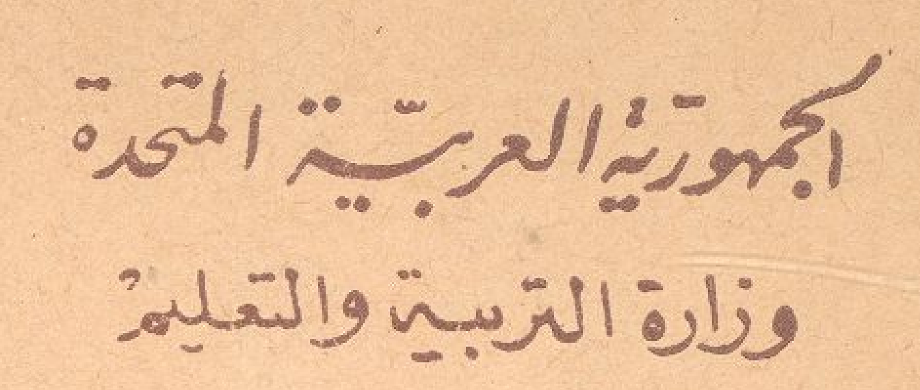




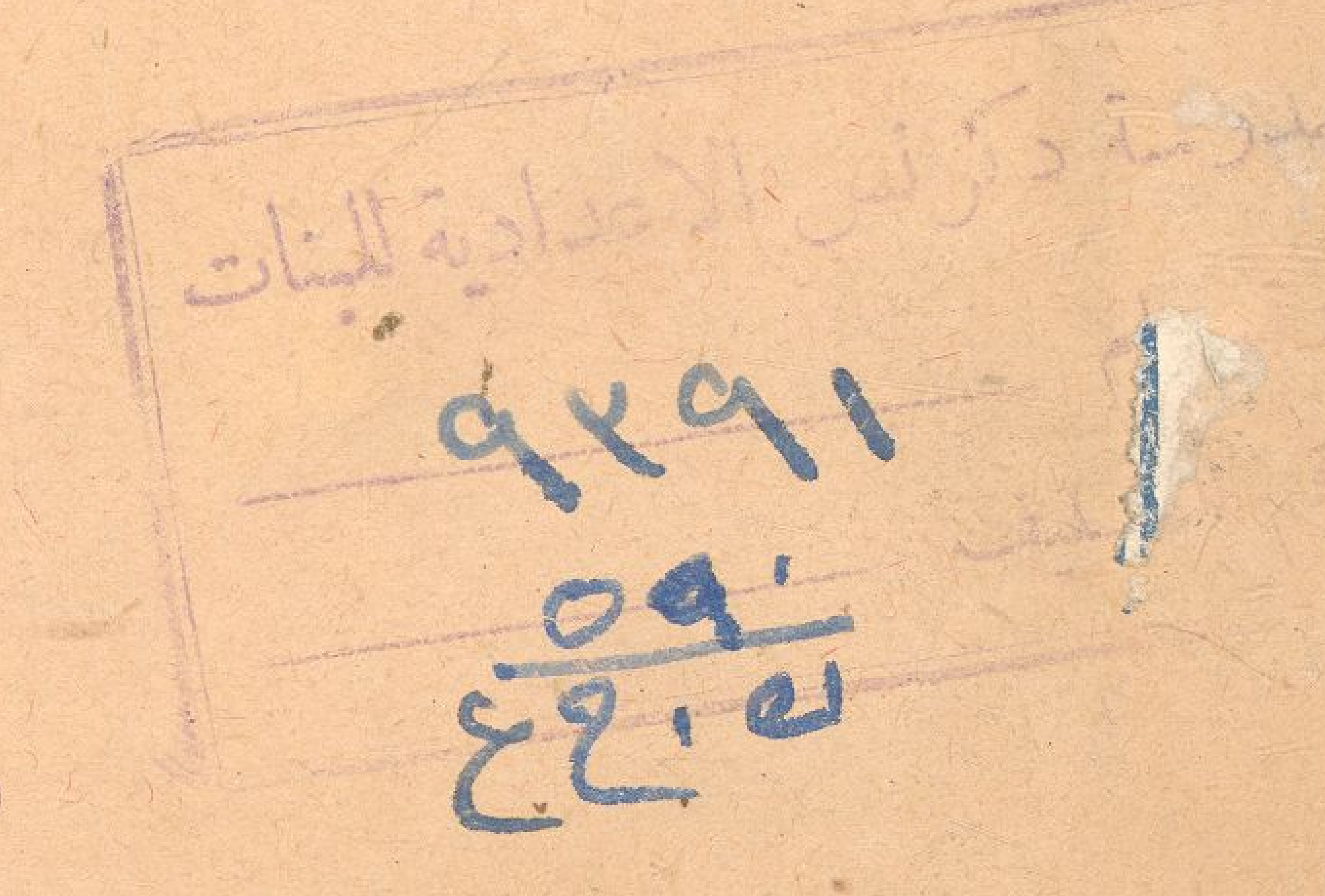
علم الحيوان

للصف الثالث الثانوى

تأليف

كامل حبيب ابرهيم

عدلى كامل فرج



دار المعارف

١٩٦٣



علم الحيوان

للصف الثالث الثانوى

تأليف

كامل حبيب ابراهيم　　عدلى كامل فرج

دار المعارف

١٩٦٣

فهرس الكتاب

صفحة

صفحة

صفحة

صفحة

صفحة

مقدمة الكتاب

العلاقة بين الإنسان والحيوان علاقة وثيقة متعددة الجوانب والنواحى ، وقد عرف الإنسان الأول الحيوان فى صورة وحوش ضخمة تملأ الجو حولها زئيراً وصياحاً وتنشر الرعب وتنذر بالخطر ، فاضطر الإنسان أن يتحاشاها وأن يلوذ منها بالفرار ثم عرف قطعان الماشية وكلاب الصيد ووجد فيها نفعاً وفائدة فقربها منه ورعاها وعنى بتربيتها والإكثار منها .

وظل الإنسان زمناً طويلا لا يفوز باهتمامه إلا ضخامة الجثة واكتناز الشحم واللحم وهو ما يتوفر فى الفقاريات بشكل ملحوظ ، أما باقى الأنواع الحيوانية العديدة كالهوام والحشرات والعناكب ، فلم تلق منه عناية إلا بقدر ما كان يحس بمضايقتها له كأن تحط على طعامه وتشاركه فيه ، أو تؤذيه بلسعها وتزعجه بطنينها ؛ وما خلا ذلك فقد بقيت آلاف الحيوانات اللافقارية شيئاً مجهولا .

وهذا كتاب فى علم الحيوان لطلبة الصف الثالث بالمدارس الثانوية وجهنا فيه جل عنايتنا إلى تبصير الطلاب بما لتلك الحيوانات الصغيرة من خطر وما تسببه فى بلادنا من مشاكل صحية بالغة الأهمية وحرصنا على أن نزود الطلبة بقسط مناسب من المعلومات فى الحيوانات الأولية الطفيلية ، وفى الديدان الطفيلية وإثارة اهتمامهم بها والتعرف إلى شدة خطرها كما عنينا بإبراز دور العلماء العرب فى البحوث المتعلقة بأصل الداء واكتشاف الدواء وبيان الجهود المتواصلة التى تبذلها الدولة فى مكافحة الأمراض المتوطنة فى بلادنا .

وقد راعينا فى عرضنا لهذه الموضوعات أن يكون الشرح وافياً خالياً من التعقيد والجفاف مع الاهتمام بتوضيح المصطلحات العلمية التى يرد ذكرها أثناء العرض .

كما وجهنا الاهتمام إلى إبراز نواحي التكيف والملاءمة وتبصير الطلبة بالعلاقات بين الحيوانات ، وأفردنا لذلك فصلا خاصاً عن التطفل يتضمن الكثير من المعلومات الشيقة .

وقد حرصنا على أن نخصص فصلا لنشوء الحياة وتطورها بعد أن مهدنا لها طوال — الدراسة بحيث يجد الطالب نفسه مهيأ لقبول الفكرة دون لبس أو إبهام .

وبذلنا كثيراً من الجهد فى توضيح جميع الموضوعات بالرسوم البسيطة السريعة الفهم ووجهنا الاهتمام إلى الجانب العملى حتى تكون الدراسة حية

تمهيد

المملكة الحيوانية Animal Kingdom

تقسيم المملكة الحيوانية – أسس التقسيم – أهمية المجهر و تقدم علم الحيوان – البروتوزوه والمتيازوه – استعراض عام للأقسام الرئيسية للمملكة .

مر بلك فيما سبق من دراسة فى « علم الحيوان » أن الدراسة العلمية المنظّمة لهذا الفرع من علوم الحياة ، اقتضت تصنيف الأعداد الضخمة من الأنواع الحيوانية المختلفة ووضعها فى مجموعات كبيرة ، تُقسّم بدورها إلى مجموعات أصغر فأصغر ، على ضوء ما تكشف الدراسات التشريحية الدقيقة عن وجوده من أوجه التشابه وصلات القرابة بين تلك الأنواع المتعددة من الحيوانات .

وقد اصطُلح تبعاً لذلك ، على أن تُقسم المملكة الحيوانية إلى شعب ، والشعبة الواحدة (Phylum) إلى طوائف ، والطائفة (Class) إلى رتب ، والرتبة (Order) إلى فصائل والفصيلة (Family) إلى أجناس ، ويشتمل الجنس الواحد (Genus) على عدد من الأنواع (Species) .

وإلى ما قبل اختراع المجهر (الميكروسكوب) ، فى أواخر القرن السادس عشر للميلاد ، كان التصنيف قائماً على دراسات سطحية تعوزها الدقة ، ولا تتعدى فى الغالب دراسة الشكل الظاهرى للحيوانات ، وكانت الحيوانات المعروفة تتدرج فى مجموعتين كبيرتين هما الفقاريات(Vertebrates) ، واللافقاريات(Invertebrates) تتميز أولاهما عن الثانية باحتواء جسمها على هيكل داخلى يمتد فى ظهر الحيوان على شكل سلسلة من الفقرات مادتها من العظام أو الغضاريف كما هو الحال فى الأسماك والضفادع والزواحف والطيور والثدييات التى سبق لك دراستها بشىء كثير من التفصيل .

ولقد أدى استخدام المجهر فى فحص الأشياء ، وتحرُّر العين البشرية من قيود

الإبصار المجرد ، إلى كشف عالم جديد من الحيوانات الصغيرة ، ظلت لدقتها المتناهية ، مستعصية على البصر مختفية فى زوايا المجهول زماناً طويلا .

ويعتبر هذا الكشف نقطة تحول كبرى فى ميدان علوم الحياة ؛ إذ أزاح الستار عن حقائق هامة فيما يختص بالتركيب الدقيق لأجسام الكائنات الحية ، ودلت الدراسات المجهرية المستفيضة ، على أن أجسام الحيوانات المعروفة ، تتألف من عدد كبير جداً من الوحدات الصغيرة الحية التى تعرف بالخلايا (Cells) ، أما الحيوانات المجهرية الدقيقة السالفة الذكر ، فيتكون جسم الحيوان الكامل منها من واحدة فقط من تلك الوحدات .

ولقد ترتب على ذلك أن أصبحت المملكة الحيوانية تنقسم إلى مجموعتين واضحتين هما الحيوانات ذات الخلية الواحدة ، والحيوانات عديدة الخلايا ولما كان الرأى السائد بين العلماء ، أن الحيوانات الراقية المعقدة التركيب ، نشأت وتطورت من حيوانات بدائية بسيطة التركيب فقد اصطلح على أن تسمى الحيوانات ذات الخلية الواحدة بالحيوانات الأولية أو البُروتُوزوه (Protozoa)

كما تعرف الحيوانات عديدة الخلايا بالحيوانات التالية أو البَعْديِّات أو الميتازوه (Metazoa) .

ولقد أدى التقدم المستمر فى ميدان التشريح المقارن ، ودراسة أساليب التطور الجنينى للأنواع الحيوانية المختلفة ، إلى إعادة النظر فى الأسس العامة لتقسيم المملكة الحيوانية ومحاولة إرساء تصنيف الحيوانات على قواعد جديدة تستند إلى دقائق علمية وتفاصيل تشريحية ، مما يتطلب استخدام مصطلحات عديدة .

وسنكتفى هنا بأن نستعرض الأقسام الرئيسية للمملكة الحيوانية للتقسيم الحديث فى صورة مبسطة مع مراعاة عدم الدخول فى تفاصيل إلا بالقدر الذى يساعد على تعرف مكان كل نوع حيوانى من الجماعة الحيوانية الكبرى ، وإدراك ما يربط هذا النوع بالأنواع الأخرى من علاقات التشابه وأواصر القرابة .

الأقسام الرئيسية للمملكة الحيوانية Animal Kingdom

أولا : مجموعة الحيوانات الأولية أو البروتوزوه

تحتوى على شعبة واحدة هى شعبة الأوليات وكلها حيوانات وحيدة الخلية ، وتشتمل على عدد كبير من الأنواع موضوعة فى أربع طوائف تمثلها حيوانات الاميبا ، والبراميسيوم وحيوان الملاريا وجرثومة مرض النوم .

ثانياً : مجموعة الحيوانات التالية أو البعديات أو المتيازوه

تضم كل الحيوانات التى يتركب جسمها من عدة خلايا وتنقسم إلى قسمين كبيرين هما .

(ا) اللافقاريات Invertebrates

حيوانات عديدة الخلايا لا يحتوى جسمها على عمود فقارى ، وتضم مجموعات وشعباً عديدة متباينة وأعداداً هائلة من الأنواع تكوّن أكثر من ثلثى المملكة الحيوانية . ومن أمثلتها الشعب التى تضم الأسفنج والمرجان والديدان بأنواعها المختلفة وقبيلة المفصليات كالحشرات والعناكب والحيوانات الرخوة كالقواقع والمحارات وشعبة نجوم البحر وقنافذ البحر .

(ب) الفقاريات Vertebrates

حيوانات راقية يحتوى جسمها على هيكل داخلى يتكون من عمود فقارى يمتد فى ظهر الحيوان وتضم شعبة واحدة تشتمل على خمسة طوائف هى الأسماك والبرمائيات والزواحف ، والطيور والثدييات .

وقد سبق لك دراسة الفقاريات بالتفصيل ، وسنبدأ فى الفصول التالية بدراسة بعض أمثلة للحيوانات الأولية واللافقاريات مع الاهتمام بالأنواع ذات العلاقة الوثيقة بالإنسان سواء من الناحية الصحية أو الناحية الاقتصادية .

الباب الأول

الحيوانات الأولية وعلاقتها بالإنسان

كشف الحيوانات الأولية – الأميبا كنموذج للأوليات – البيئة والتركيب – الحركة الأميبية التغذية – التنفس والإخراج – الفجوة المنقبضة – الحساسية والتحوصل – النمو والتكاثر الانقسام الثنائى والانقسام العديد – خلود الأميبا .

مقدمة : الحيوانات الأولية

لو أنك أخذت قطرة من الريم الذى يتجمع على سطح الماء الراكد عند حافة بركة مجاورة أو فى مستنقع قريب ، ووضعتها على شريحة زجاجية وفحصتها بالمجهر ، فسوف يدهشك أن تجد قطرة الماء على صغرها ، تزدحم بعدد كبير من المخلوقات الدقيقة التى تتجول فى الماء فى حركة دائمة ونشاط لا يتوقف ، وسوف يتبين لك أنك تطل من خلال عدسات المجهر على عالم جديد من الأحياء لم يكن مألوفاً لديك من قبل ، كما ظل مجهولا لدى علماء الحيوان حتى أواسط القرن السابع عشر ، حين أتيح لتاجر قماش هولندي يدعى أنتونى فان لوفنهوك Antony Van Loeunhock (١٦٣٢ – ١٧٢٣) أن يزيح الستار عن حقيقة تلك المخلوقات الدقيقة بينما كان يمارس هوايته المفضلة فى نحت قطع من الزجاج وصقلها فى شكل عدسات ، ينظر من خلالها إلى الأشياء الصغيرة فتبدو مكبرة عشرات المرات

ولقد شغف لوفنهوك بهوايته حتى راح يسلط مناظيره على كل مايصادفه ففحص جلده وشعره وأظافره ، وفضلات الطعام التى تتخلف بين أسنانه ، وقطرات الدم التى تسيل من جروحه ، وكان فى كل مرة من تلك المرات تقع عينه على شيء جديد ، إلا أن أعجب ما رآه وأدهشه هو تلك الجسيمات الدقيقة المتحركة التى كانت تظهر له دائماً كلما نظر من خلال عدساته إلى حفنة من طين الحديقة أو قطرة من الماء الراكد .

ولقد تلقف العلماء هذا الكشف الجديد ، ووالوه بالبحث والدرس حتى تبين لهم أن تلك الجسيمات ما هى إلا حيوانات متناهية فى الصغر ، تعيش فى قطرة

الماء ، وتمارس فى هذا الحيز الضيق المحدود ، من ألوان النشاط الحيوى ما تمارسه الحيوانات الكبيرة فى عالمها الواسع سواء بسواء . فهى تسبح فى الماء بشتى الوسائل والطرق كالأهداب الرفيعة التى تضرب فى الماء كأنها المجاذيف ، أو الخيوط الطويلة التى تشبه الأسواط. كما عرف أن هذه الحيوانات تتغذى على النباتات الدقيقة التى تنتشر فى الماء من حولها أو على المواد العضوية العالقة بهذا الماء أحياناً ، أو يلتهم الحيوان الدقيق حيواناً آخر أدق منه فى الكثير من الأحيان . ووجد أن هذه الحيوانات تتنفس كما تتنفس باقى الأحياء فتأخذ الأكسجين وتطرد ثانى أكسيد الكربون ، وهى تلقى بفضلاتها فى الماء ثم تنمو وتكبر وتتكاثر وتتزايد حتى يمتلىء الماء بالمئات والآلاف من تلك الكائنات .

ولقد وضح من الدراسات الدقيقة أن هذه الحيوانات ، على ما بينها من اختلاف كبير فى الشكل والحجم ووسائل الحركة وطرق التكاثر ، تشترك فيما بينها فى صفة هامة هى أن الحيوان الواحد منها يتكون جسمه من خلية واحدة مفردة وأن هذه الخلية على بساطتها تقوم بجميع الوظائف الحيوية التى يقوم بها الحيوان الكبير الذى يتركب جسمه من عشرات الملايين من الخلايا .

وقد اتفق على أن توضع الأنواع المختلفة من تلك الحيوانات الدقيقة فى شعبة واحدة سميت بالحيوانات الأولية أو البروتوزوه ، وهو اسم يشير إلى ما يذهب إليه العلماء من أن أول حيوان دب فى مياه البحار الأولى عند ما تهيأت الظروف لنشوء الحياة فى العصور الجيولوجية القديمة، لابد — وإن كان فى صورة كائن بسيط التكوين — يتركب جسمه من خلية واحدة لا تختلف كثيراً عما نراه فى الحيوانات الأولية التى تزدحم بها مياه البحار والأنهار فى الوقت الحاضر ، وأن هذه الحيوانات الأخيرة ما هى إلا أجيال وسلالات تنتهى أصولها البعيدة إلى ذلك الحيوان الأولى القديم .

ولربما يبدو للنظرة العابرة أن هذه الشعبة من الحيوانات لاتستحق أن نوليها شيئاً من العناية فنحن لانراها ولا نكاد نحس بوجودها ، ولكن الواقع غير ذلك تماماً

إذ لم تلق مجموعة أخرى من الحيوانات اهتماماً من العلماء مثلما لقيته الحيوانات الأولية وخاصة بعد أن اكتشف أن عدداً منها يعيش متطفلا فى جسم الإنسان والحيوان ويسبب لها عللا وأمراضاً خطرة تقلل من إنتاجها وتعكر عليها صفو الحياة . وسوف تتيح لنا الدراسة التفصيلية لبعض تلك الحيوانات الدقيقة إدراك قيمتها العلمية الكبيرة ، والتعرف على مالها من آثار فى حياة الناس بطريق مباشر أو غير مباشر .

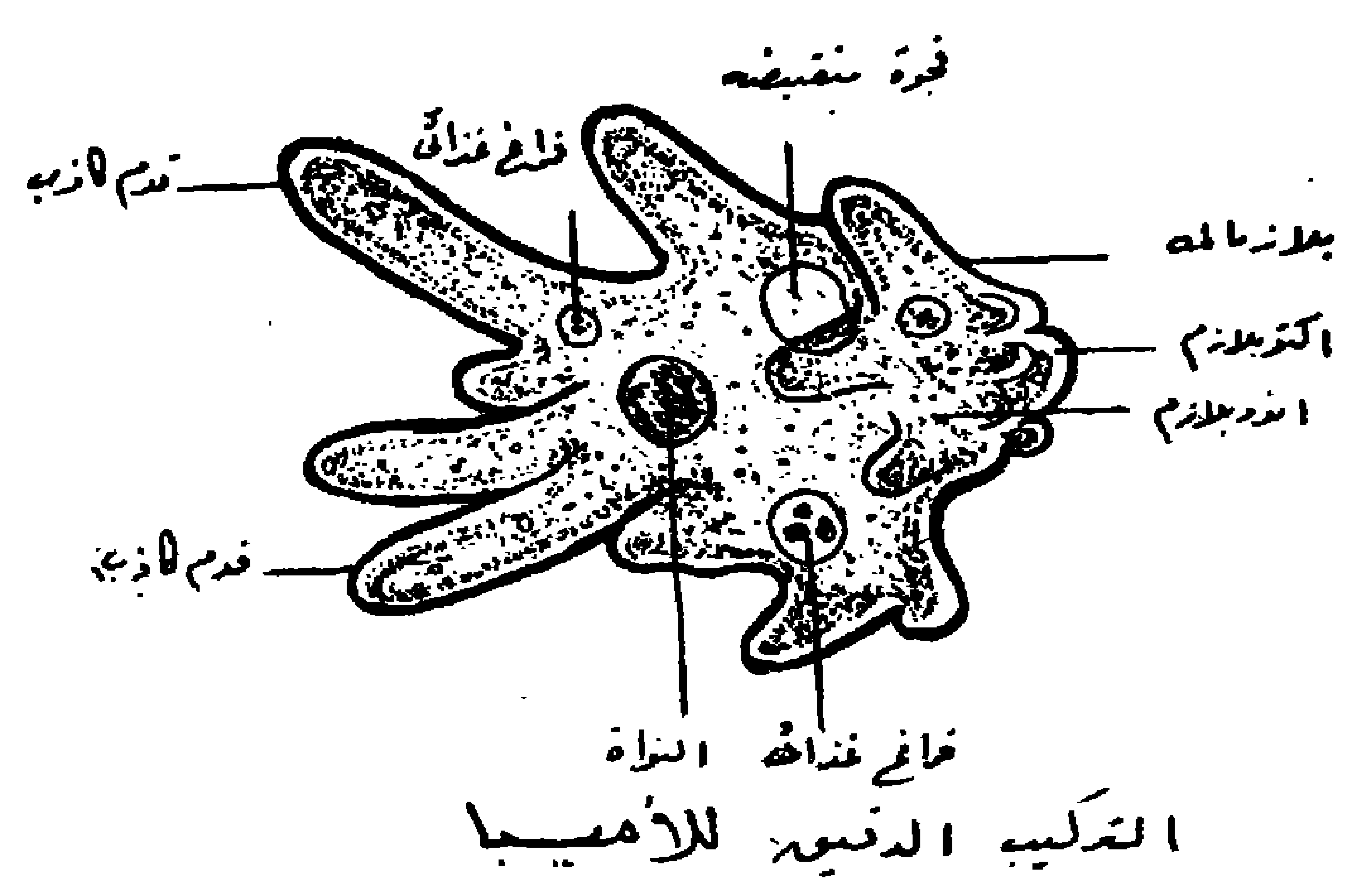
وقد رأينا أن نمهد لهذه الدراسة بدراسة تفصيلية لأبسط الحيوانات الأولية المعروفة ويسمى الإميبا .

الفصل الأول

الأميبا غير الطفيلية Amœba Proteus

١ — البيئة

تعيش أنواع مختلفة من الأميبا فى برك الماء العذب حيث تتعلق بسيقان النباتات المائية المغمورة وأوراقها أو تزحف على حبيبات الطين فى القاع القريب ، وكلها حيوانات دقيقة يبلغ قطر الواحد منها حوالى ربع المليمتر وقد يصل قطر الأنواع الكبيرة منها ما يقرب من نصف المليمتر ، وعند ذلك يمكن أن ترى بالعين المجردة بصعوبة على شكل بقع بيضاء صغيرة متميزة عن حبيبات الطين الداكنة تحتها ، غير أن التركيب الدقيق لاتتيسر دراسته إلا بالفحص المجهرى لقطرة من الماء تحوى عينة من الأميبا فتظهر على شكل كتلة هلامية لامعة من المادة الحية أو « البروتوبلازم » تنتشر بداخلها حبيبات صغيرة تكسبها لوناً رمادياً باهتاً .



التركيب الدقيق للأميبا

وأول ما يلفت النظر فى الأميبا الحية هو أن هذه الكتلة الهلامية اللزجة لاتستقر على شكل معين ثابت فى أية لحظة من لحظات الفحص ، إذ تمتد منها زوائد صغيرة تشبه الأصابع فى اتجاهات مختلفة ، لا تلبث أن يرتد بعضها فى ناحية ليبرز غيره فى ناحية أخرى ، ولذلك سُمِّىَ الحيوان « بالأميبا » وهو لفظ معناه فى اللغة اللاتينية « الحيوان ذو الشكل المتغير » .

٢ – التركيب الدقيق للأميبا

إذا فحصت الأميبا بقوة مكبرة ، تبين أن الكتلة البروتوبلازمية كما هو الحال فى معظم الخلايا الحية ، تتميز إلى سيتوبلازم ونواة . ويتميز السيتوبلازم فى الأميبا إلى طبقة خارجية تسمى البلازمة الخارجية أو « الاكتوبلازم » . وهى طبقة شفافة متماسكة يتميز سطحها على شكل غشاء رقيق مرن يحيط بالخلية يسمى غشاء البلازمة أو البلازما لما (Plasmalemma) يعمل علي حفظ محتويات الخلية من الامتزاج بالماء الخارجى ، كما يتحكم فى نفاذ المواد الذائبة من داخل الخلية وإليها .

وقد لوحظ فى التجارب التى يخدش فيها سطح الأميبا بإبرة رقيقة أنه سرعان ما يتكون فى الجزء المخدوش غشاء جديد ويلتئم السطح فى هذا المكان ، أما إذا تناول الخدش مساحة كبيرة نسبياً من سطح الجسم فلا يستطيع الحيوان تعويض الغشاء بسرعة ولا يلبث أن تختلط محتويات الخلية بالماء ويدب فيها الانحلال ، ويستدل من هذه التجارب على ما لغشاء البلازما لما من أهمية لحياة الحيوان .



رأس الدبوس تتسع لعشرين من الأميبا

أما الطبقة الداخلية من الستيوبلازم والتى يطلق عليها اسم البلازمة الداخلية أو الأندوبلازم فتشغل الجزء الأكبر من الخلية ، وهى طبقة أقل تماسكاً من الأكتوبلازم نصف شفافة لاحتوائها على حبيبات من مواد بروتينية وقطرات صغيرة من الدهن وبلورات من الأملاح المعدنية ، كما يرى بالأندوبلازم عدة

فجوات يحتوى بعضها على فضلات غذائية أو غذاء نصف مهضوم ، يطلق عليها اسم الفجوات الغذائية (Food Nacuales) ، وفجوة واحدة تحتوى على سائل مائى صاف تسمى الفجوة المنقبضة (Contractile Nacuale) .

ويعتبر الأندوبلازم من أكثر الأجزاء أهمية للخلية ، إذ تتم فيه عمليات التحول الغذائى من بناء وهدم وما يترتب على ذلك من نمو ، غير أن تلك العمليات الحيوية لا يمكن أن تستمر فى معدلها الطبيعى إلا فى وجود النواة (Nucleus) التى تظهر على شكل جسم صغير مستدير وسط الأندوبلازم لكنها لا تشغل مكاناً ثابتاً فيه ، وتتكون النواة من غشاء نووى يحتوى على جسيمات كروماتينية تكتسب لوناً كثيفاً إذا لونت الأميبا عند فحصها ببعض الأصباغ وعندئذ تظهر النواة أكثر وضوحاً من باقى أجزاء الحيوان .

ولقد وجد العلماء فى الأميبا حقلا طيباً للتجارب التى يمكن بواسطتها الاستدلال على أهمية النواة للخلية الحية . وأمكن فى بعض هذه التجارب انتزاع النواة من حيوان الأميبا بإبرة دقيقة دون الإضرار بالسيتوبلازم ، فلوحظ أن الخلية الخالية من النواة تستمر فى نشاطها بعض الوقت ولكن بمعدل أقل ، فهى تتحرك فى بطء . وتتناول الغذاء لكنها لا تستطيع أن تهضمه أو تمثله فلا يتبع ذلك نمو فى الحجم أو تكاثر فى العدد ، ثم لا يلبث أن تستهلك ما فيها من غذاء مدخر فتضمر وتموت ، وقد استدل من ذلك على أن النواة تسيطر على العمليات الحيوية فى الخلية بصفة عامة وعلى عمليات البناء والتكاثر بصفة خاصة .

٣ — الحركة الأميبية Ameoboid Movement

سبقت الإشارة أن شكل الأميبا دائم التغيير وذلك بسبب امتداد سطح الجسم فى نتوءات تظهر فى اتجاه ثم لا تلبث أن تنكمش ليظهر غيرها فى اتجاهات أخرى وهذه النتوءات المؤقتة هى وسيلة الحركة ولذلك سميت بالأقدام الكاذبة .

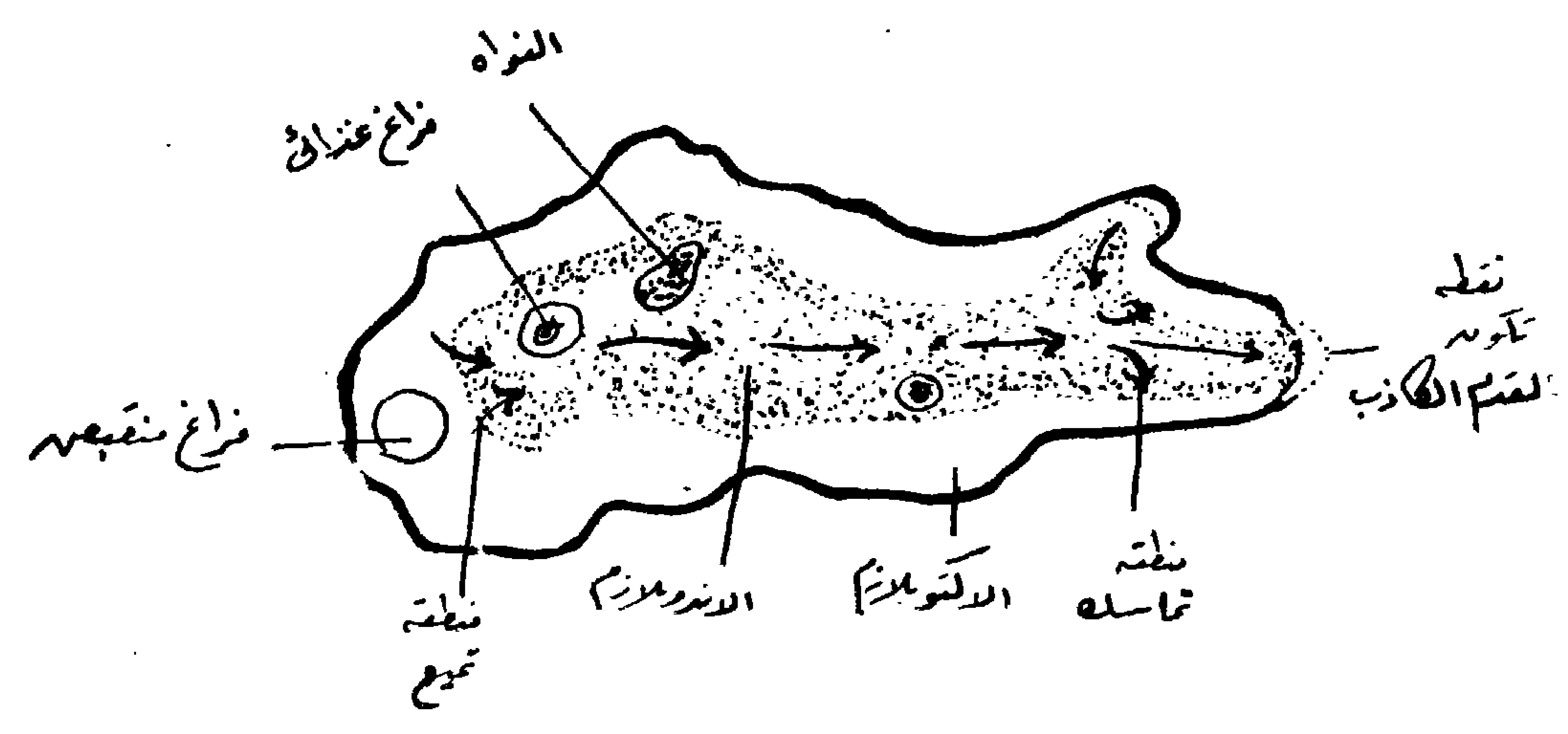
كما تعرف طريقة الحركة بالحركة الأميبية لأنها لا توجد إلا فى الأميبا والحيوانات الأولية المشابهة لها .

وتعتبر الحركة الأميبية أبسط أنماط الحركة التى أبدعتها يد الطبيعة بين أفراد

المملكة الحيوانية على الإطلاق ، وقد لقيت دراستها نصيباً كبيراً من اهتمام العلماء إذ أن معرفة أسرار هذه الحركة البدائية البسيطة لا بد وأن تلقى كثيراً من الضوء على ما يجرى من أحداث طبيعية وكيمائية عندما تنقبض عضلة معقدة فى حيوان كبير كالتى تحرك جناح طائر أو تبسط ذراع إنسان .

وإذا أتيح لنا أن نرقب أميبا تتحرك تحت المجهر رأينا أننا لا نستطيع أن نحدد للحيوان طرفاً أمامياً وطرفاً خلفياً ، فأى نقطة على سطح الحيوان يمكن أن يبرز منها قدم كاذب فى الاتجاه الذى يريد الحيوان أن يتحرك فيه ، ثم ينساب جسم الحيوان فى اتجاه هذا القدم . وفى اللحظة التالية يبرز قدم آخر من نقطة مجاورة ثم لا يلبث باقى السيتوبلازم أن ينساب إلى هذا القدم الجديد ، وفى نفس الوقت يكون القدم الأول قد بدأ فى الانسياب تدريجياً مرتداً إلى باقى الجسم حتى يختفى .

ومن المألوف أن يتكون عدد من الأقدام الكاذبة فى وقت واحد ، لكن واحداً



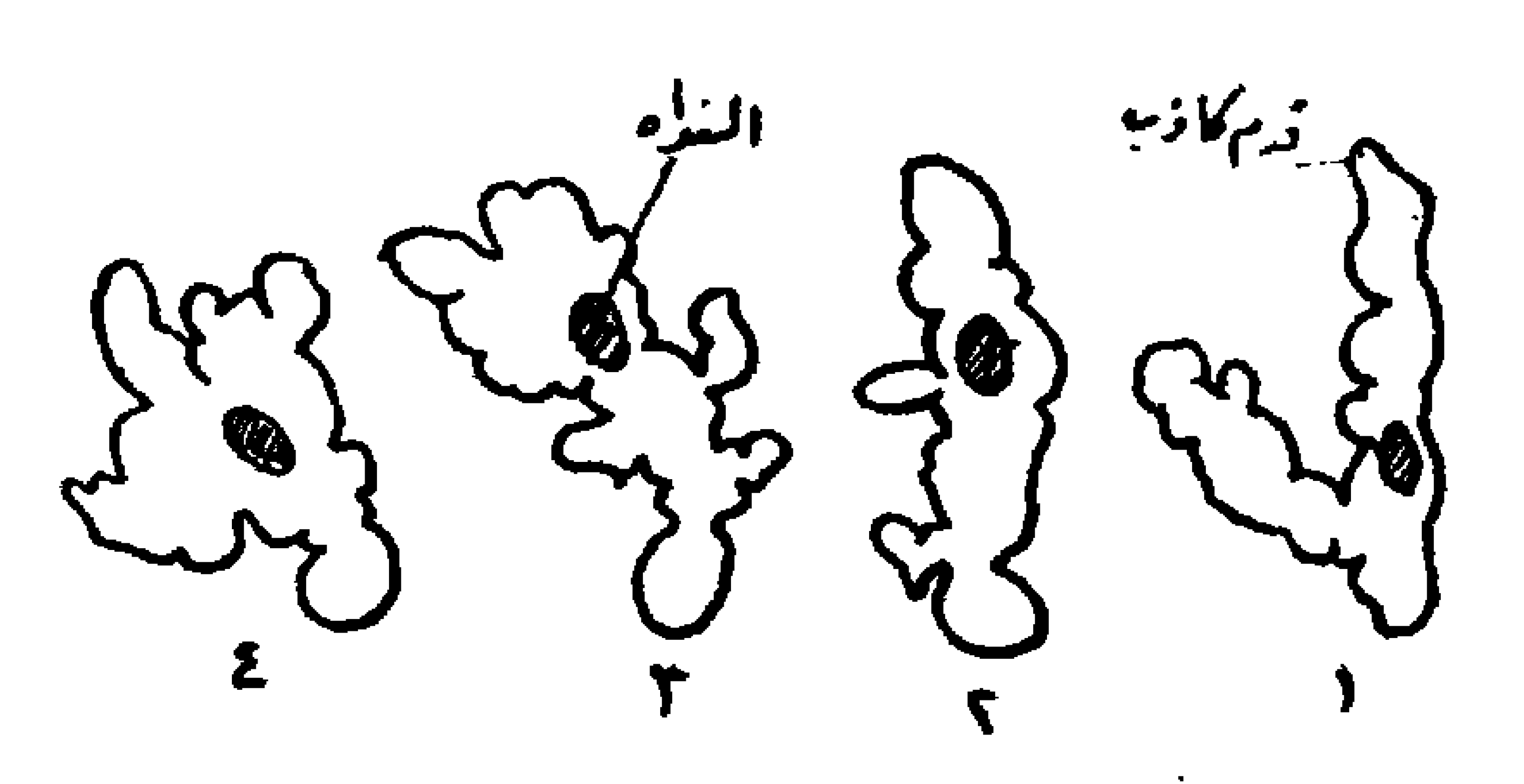
تفسير الحركة الأميبية

منها فى الغالب يفوق الأقدام الأخرى فى النمو ويقود حركة الحيوان فى اتجاهه. وهكذا يتضح أن الأميبا تتحرك بطريقة غير منتظمة وتزحف بأقدام مؤقتة على سطح الطين أو ساق النبات ، فى خطوات بطيئة قدرت بمسافة ثلاثة سنتيمترات فى الساعة ، وقد وجد أن هذه الحركة تتأثر بظروف البيئة المحيطة فيزداد نشاطها بارتفاع درجة الحرارة ويقل بانخفاضها فى حدود معينة ، كما تتأثر بالمواد الكيمائية التى توجد فى الوسط كالأحماض والأملاح .

ولقد وضع العلماء عدة نظريات لتفسير الحركة الأميبية ، إلا أن التفسير المقبول الذى تؤيده التجارب والمشاهدات يعتمد على خاصية البروتوبلازم الحى فى قابليته للتحول من القوام السائل إلى قوام أكثر صلابة ثم الرجوع إلى القوام السائل مرة أخرى تحت تأثير عدد من العوامل الطبيعية والكميائية المختلفة ، وطبقاً لهذه النظرية ، ودون دخول فى كثير من التفاصيل ، يمكن أن نشرح تكوين القدم الكاذب على أنه ناشئ من تحول الأكتوبلازم المتماسك فى نقطة التكوين إلى قوام سائل وهذا يؤدى إلى تدفق البلازمة الداخلية السائلة نحو هذه النقطة الضعيفة تحت تأثير انقباض طبقة الأكتوبلازم المتماسكة التى تحيط بها من الخارج ، وكلما ازداد بروز القدم زاد تماسك السيتوبلازم فى الحواف الجانبية له وفى نفس الوقت يتحول الأكتوبلازم فى الطرف الخلفى للأميبا أى المقابل للقدم إلى قوام أقل تماسكاً ويتدفق بدوره إلى الأمام ليحل محل الأندوبلازم السائل الذى اشترك فى تكوين القدم الكاذب ويترتب على ذلك انتقال الحيوان كله فى اتجاه هذا القدم مسافة ضئيلة .

٤ ــ التغذية

لا تستطيع الأميبا أن تجهز المواد الغذائية اللازمة لها من خامات أولية مثل ثانى أكسيد الكربون والماء والأملاح كما تفعل الطحالب الخضراء التى تعيش بجوارها ،



خطوات الحركة الأميبية

وهى لذلك تلجأ إلى التهام النباتات الدقيقة كالبكتريا أو الطحالب أو الحيوانات الدقيقة أو البقايا النباتية والحيوانية المتحللة فى الماء الراكد ، مثلها فى ذلك مثل سائر أنواع الحيوان التى تأكل الأعشاب أو تفترس غيرها من الحيوانات .

ولئن كانت الحركة فى الحيوانات الكبيرة هى وسيلة انتقال ، هدفها الأساسى هو

البحث عن الطعام ، فإن طريقة الحركة فى الأميبا هى نفسها الطريقة المتبعة فى تناول الطعام والتهامه ، بل إن الأقدام الكاذبة ليست بالوسيلة الفعالة للانتقال بقدر ما هى وسيلة للتغذية على درجة كبيرة من الكفاية لهذا الحيوان الأولى الدقيق .

والغذاء المفضل عند الأميبا هو نوع من الحيوانات الأولية التى تسبح فى الماء بواسطة الأهداب ، ونوع آخر يسبح بواسطة الأسواط ، فإذا ما صادفت فى طريقها واحداً من تلك الحيوانات أو أى جسم آخر يصلح لغذائها ، فإنها تنشط وتمد عدة أقدام كاذبة تحيط بالفريسة من جميع الجوانب ، ثم يزداد امتداد الأقدام حتى تلتحم حوافها المتقابلة مكونة فجوة تظهر فى الأندوبلازم وتُسمَّى الفجوة الغذائية (Food Vacuole) ، وتحتوى على الفريسة وسط قطرة من الماء ، ومتى تم إدخال الفريسة إلى جسم الأميبا على هذه الصورة ، وهى عملية لا تستغرق عادة أكثر من دقيقة واحدة أصبحت الفجوة الغذائية بمثابة معدة مؤقتة يبدأ فيها الهضم بواسطة أنزيمات يفرزها السيتوبلازم المحيط بالفجوة ، وقد أمكن الاستدلال على أن وسط الهضم يبدأ حمضياً ثم يتحول إلى قلوى ، وهذا يماثل ما يحدث فى معدة الإنسان وأمعائه ، وبعد انتهاء الهضم يبدأ حجم الفجوة فى التناقص نتيجة امتصاص الغذاء المهضوم وانتشاره فى سيتوبلازم الخلية بتأثير دوران هذا السيتوبلازم حيث يمثل الغذاء الممتص فيدخل بعضه فى بناء الجسم ويهدم البعض الآخر للحصول على الطاقة اللازمة لاستمرار الحياة .

أما الفجوة الغذائية وما بقى بها من فضلات غير مهضومة فإنه يترتب على حركة الأميبا أن تصبح الفجوة قريبة من السطح الخارجى للحيوان فتنفجر تاركة محتوياتها فى الماء وهى عملية تماثل عملية الإبراز Egestion فى الحيوانات الراقية .

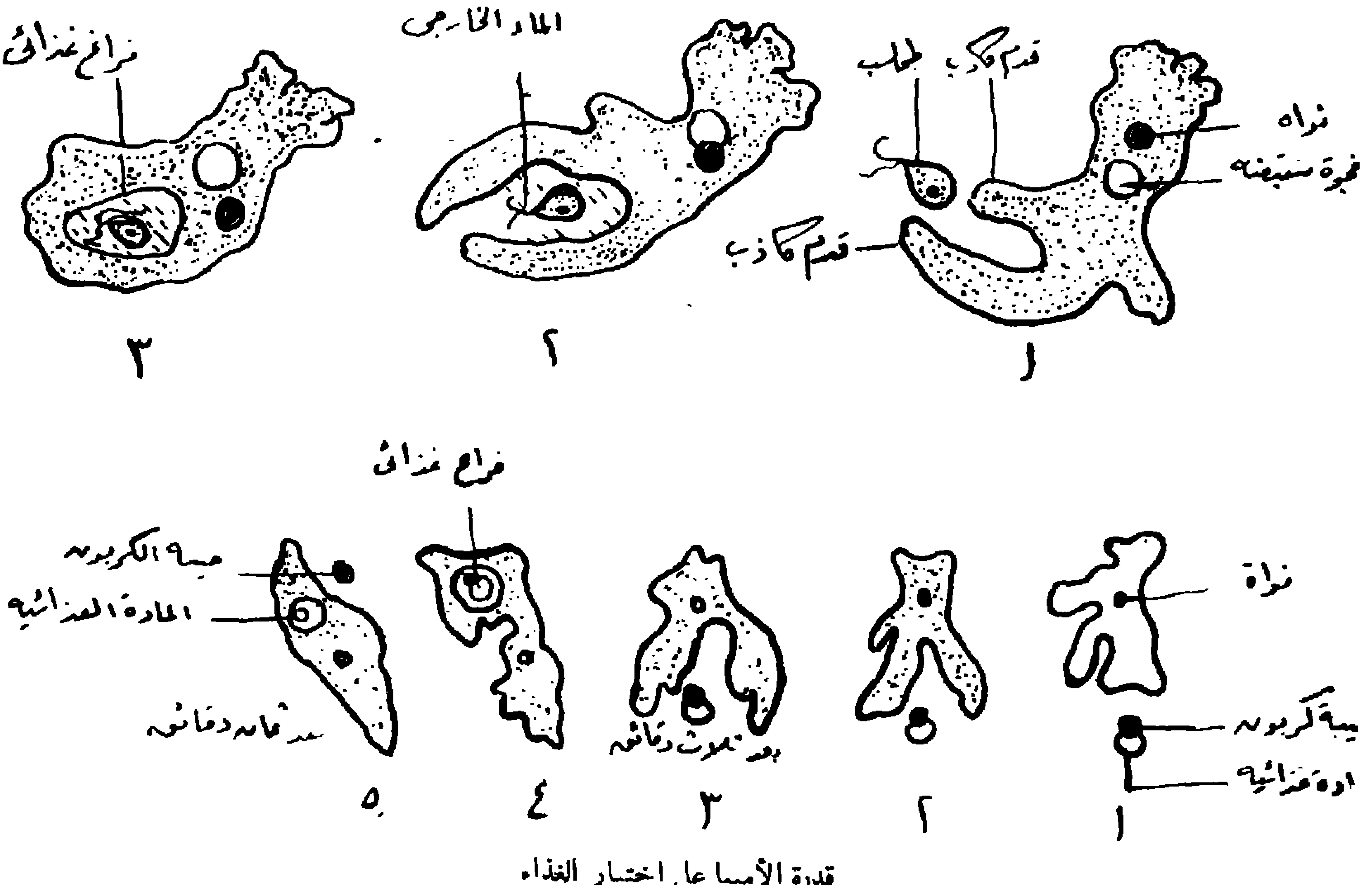
ومن المألوف أن يحتوى الأندوبلازم على عدة فجوات غذائية تبعاً لما تكون الأميبا قد تناولته من وجبات ، وكل فجوة تمثل مرحلة معينة من مراحل الهضم .

وقد دلت المشاهدات والتجارب على أن للأميبا قدرة على اختيار ما يصلح لغذائها وتتناوله ، فلو وُضع فى طريقها حبات من الرمل أو ذرات من الكربون فإنها كثيراً ما تتحاشى تناولها وإذا ما تناولتها فسرعان ما تلفظها . كما لوحظ أن

سلوك الحيوان فى تناول الغذاء يتوقف على نوع هذا الغذاء ، فلو كان الغذاء حيواناً متحركاً تكونت الأقدام الكاذبة متباعدة تحصر بينها تجويفاً واسعاً فلا تتنبه الفريسة إلى ما يدور حولها . أما إذا كان الغذاء جسماً غير متحرك أحاطت الأقدام الكاذبة به إحاطة مباشرة وكانت الفجوة الغذائية الناشئة صغيرة نسبيًّا .

ويتضح مما سبق أن عملية التغذية فى الأميبا ، وهى الحيوان البسيط ذو الخلية الواحدة لا تختلف فى جوهرها عما يحدث فى حيوان فقارى راق حيث يتم هضم الغذاء وامتصاصه فى قناة هضمية متخصصة تشتمل على معدة وأمعاء . وتقوم غدد خاصة بتكوين العصارات الهاضمة ، كما يقوم جهاز دورى معقد بنقل الغذاء الممتص وتوزيعه على أعضاء الجسم الكبير .

وعلى ذلك فدراسة التغذية فى الأميبا يمكن أن تجلو كثيراً من الغموض الذى قد يحيط بعمليات الهضم وتفاعلاته فى الحيوان الراقى ، والتى لا يتيسر دراستها



قدرة الأميبا على اختيار الغذاء

غالباً إلا فى حيوان ميت أو مشرح ، أما الأميبا فإنها تتيح لنا أن نشهد التفاصيل الدقيقة لعملية التغذية ونراها رأى العين ونتبع مراحلها وهى تجرى على مسرحها الطبيعى

وهو جسم الحيوان الحى ، وهذه ولا شك ظروف قلما تتوفر فى الحيوان المعقد الكبير . هذا بالإضافة إلى ما تلقيه دراسة التغذية فى الأميبا من ضوء على الطريقة المماثلة التى يتبعها نوع من الكرات البيضاء يوجد فى دم الفقاريات يسمى الخلايا الأكولة (Phagocytes)) عند التهامها للميكروبات والأجسام الغريبة ، وما يترتب على ذلك من وقاية الجسم من غوائل الأمراض .

٥ — التنفس والإخراج

الهدف من التنفس فى الكائنات الحية هو الحصول على الطاقة اللازمة لاستمرار الحياة ويتم ذلك عادة بأكسدة المواد الغذائية وانطلاق الطاقة الكامنة فيها.

وتحصل الأميبا على حاجتها من الأكسوجين من الهواء القليل الذائب فى الماء الراكد ، كما تعتمد على الأكسوجين الذى يتصاعد من التمثيل الضوئى للطحالب الخضراء المنتشرة فى الماء حولها . ويدخل الأكسوجين إلى جسم الأميبا خلال سطح الجسم كله طبقاً لقوانين الانتشار . إذ أن تركيز الأكسوجين فى الوسط الخارجى يكون دائماً أكبر من تركيزه داخل الخلية حيث يستهلك فى أكسدة المواد الغذائية ، وتنطلق الطاقة اللازمة لقيام الحيوان بالعمليات الحيوية من حركة ونمو وتكاثر ويتولد من الأكسدة ثانى أكسيد الكربون والماء ، كما ينتج من التحول الغذائى للبروتين ، إلى جانب ثانى أكسيد الكربون والماء ، فضلات نتروجينية يتحتم التخلص منها سريعاً قبل أن تتراكم وتعطل النشاط الحيوى للخلية .

ويتم إخراج الجزء الأكبر من ثانى أكسيد الكربون والفضلات النتروجينية بالانتشار خلال سطح الجسم من داخل الخلية إلى الوسط الخارجى.

وقد أثبتت التجارب ضرورة الأكسوجين لحياة الأميبا ، فلو وضعت الأميبا فى ماء سبق غليه لطرد الهواء الذائب فيه ، توقف نشاط الحيوان ودب فيه الانحلال ، ولا تختلف هذه النتيجة إذا أذيب فى الماء غاز آخر مثل النتروجين أو الأيدروجين أو ثانى أكسيد الكربون .

٦ — الفجوة المنقبضة Contractile Va

سبق الإشارة إلى احتواء الأندوبلازم فى الأميبا على فجوة بها سائل مائى

صاف لوحظ أنها تنشأ على شكل قطرة مائية صغيرة تزداد فى الحجم تدريجيًّا حتى تصل إلى سطح الخلية فتنقبض وتفرغ محتوياتها فى الوسط الخارجى ، ثم لا تلبث فجوة أخرى أن تتكون فى مكان الأولى تمتلئ بالسائل فيزداد حجمها وتنفجر ، ويتكرر ذلك على فترات منتظمة تقريباً ، وتسمى هذه الفجوة بالفجوة المنقبضة .

وقد كان يُظَن فى بادئ الأمر أن الفجوة المنقبضة هى بمثابة المثانة للحيوان تتجمع فيها الفضلات النتروجينية الذائبة ريثما يتم التخلص منها كما يتخلص منها الحيوان الكبير عند التبول ، إلا أن التحليل الكيمائى الدقيق لمحتويات الفجوة أوضح أن تركيز هذه الفضلات فى ماء الفجوة ضئيل جدًّا للدرجة لا تتناسب مع مقدار ما يتولد فى الجسم من تلك الفضلات كما تبين أن الجزء الأكبر منها يخرج بالانتشار خلال سطح الجسم ، لذلك تعتبر الوظيفة الأساسية للفجوة المنقبضة هى حفظ التوازن الأزموزى للخلية وذلك بنزح الماء المنتشر فى السيتوبلازم والذى يتسرب إلى داخل الجسم بالانتشار الغشائى (الأزموز) نظرا لزيادة التركيز النسبى للمواد الذائبة فى البروتوبلازم عن تركيزها فى الماء العذب خارج الحيوان . ولولا خروج الماء بواسطة الفجوة المنقبضة لاستمر دخوله خلال غشاء البلازما لما مما يترتب عليه انتفاخ الخلية وانفجارها .

ومما يؤيد هذا الرأى عدم تكوّن الفجوة المنقبضة إذا أحيطت الأميبا بمحلول ملحى كما أن معظم الأنواع البحرية من الحيوانات الأولية لا توجد بها فجوات منقبضة حتى إذا ما نقلت إلى الماء العذب ظهرت بها مثل تلك الفجوات .

ومما هو جدير بالذكر أن تجمع الماء من بروتوبلازم الخلية فى فجوة منقبضة ، وانفجار تلك الفجوة ، عملية إيجابية تتطلب من الحيوان بذل الجهد ، وتستهلك بعض الطاقة وهذا يفسر ما يلاحظ عند حرمان الأميبا من الأكسوجين من إبطاء تكوّن الفجوة المنقبضة أولا ثم عدم تكوّنها نهائيًّا .

٧ — الحساسية والتكيف لظروف البيئة

الحساسية خاصة من خواص البروتوبلازم الحى ، تتضمن التأثر بظروف

البيئة والاستجابة لمؤثراتها استجابات تهدف فى النهاية إلى حفظ حياة الكائن الحى واتقاء ما قد يتهدد حياته من أخطار .

ويقوم بهذه الوظيفة فى الحيوانات الراقية أعضاء حس خاصة كالأعين والأذن وأعضاء الذوق والشم ، وشبكة من الأعصاب تُوصِّل الآثار الحسية إلى المراكز العصبية الفرعية والرئيسية .

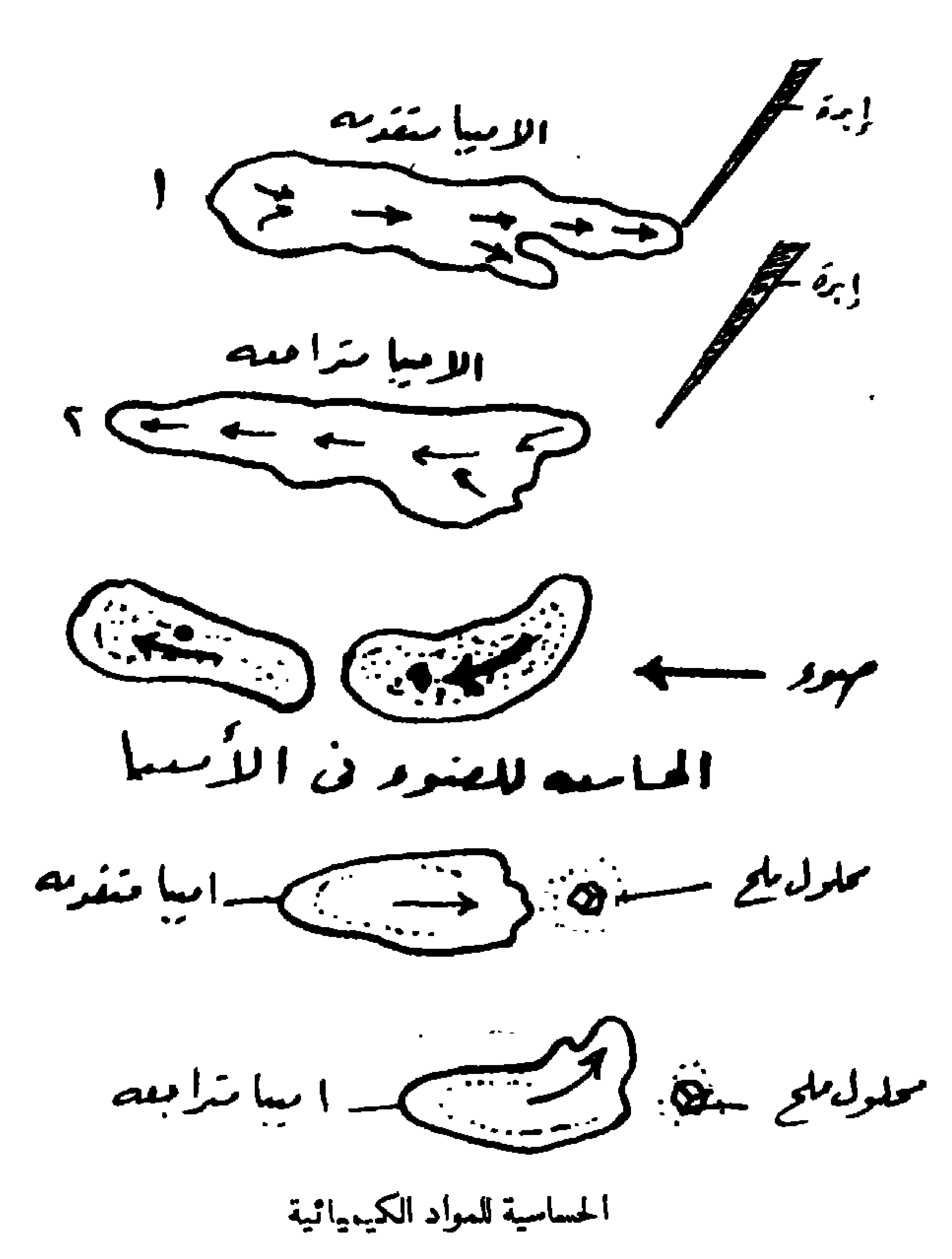
وقد أشرنا فيما سبق إلى أن الأميبا تحسُّ بوجود الغذاء وتتجه إليه كما أشرنا إلى قدرتها على التمييز بين أنواع الغذاء واختلاف سلوكها باختلاف نوعه دون وجود أجزاء متخصصة للذوق أو الشم .

وقد استدل من التجارب العديدة على أن الأميبا تستجيب لكثير من مؤثرات البيئة كالحرارة والضوء والمواد الكيماثية ، كما لوحظ أنه إذا كان المؤثر شديداً ، انكمشت الأقدام الكاذبة المواجهة للمؤثر وبرزت أقدام جديدة فى الأجزاء البعيدة عنه مما يترتب عليه ابتعاد الحيوان عن منطقة الحرارة المرتفعة أو الضوء الساطع أو السوائل المهيجة . وإذا وخزت الأميبا بإبرة رفيعة فسرعان ما تنكمش ثم تأخذ فى الابتعاد عن منطقة الوخز .

وواضح من هذا أن الحساسية فى الأميبا تتم فى حدود الخلية الواحدة وتمثل أبسط صورة ممكنة من الانفعال وإن كانت تختلف فى جوهرها عما يتم فى الأنسجة العصبية فى الحيوانات الراقية .

ويمكن اعتبار الاستجابات السابقة الذكر تكييفا من الأميبا لظروف البيئة ويبلغ هذا التكييف حده الأقصى إذا ساءت الظروف لدرجة يتعذر معها على الحيوان أن يمارس نشاطه المعتاد كأن ترتفع درجة الحرارة أو تنخفض ، أو يتعرض المستنقع للجفاف ، أو يقل الغذاء لأى سبب من الأسباب ، وقد لوحظ فى مثل تلك الأحوال أن الأميبا يتوقف نشاطها وتسحب أقدامها الكاذبة وتتحول إلى كتلة مستديرة من البروتوبلازم تفرز حول جسمها غلافاً واقياً من مادة عضوية نتروجينية غير منفذة تشبه الكيتين (Chitin) الذى يغلف جسم الحشرات ، وتظل الأميبا داخل هذه الحوصلة (Cyst) فى حالة شبه ساكنة

ينخفض أثناءها معدل الهدم والبناء إلى الدرجة التى تكفى لبقاء البروتوبلازم حيًّا ، ويستمر هذا التحوصل حتى تعود الظروف الملائمة ، أو تنتقل الحوصلة مع الرياح إلى مستنقع جديد ، وعند ئذ يذوب جدار الكيس وتخرج الأميبا لتستأنف نشاطها كالمعتاد .



الحساسية للمواد الكيميائية

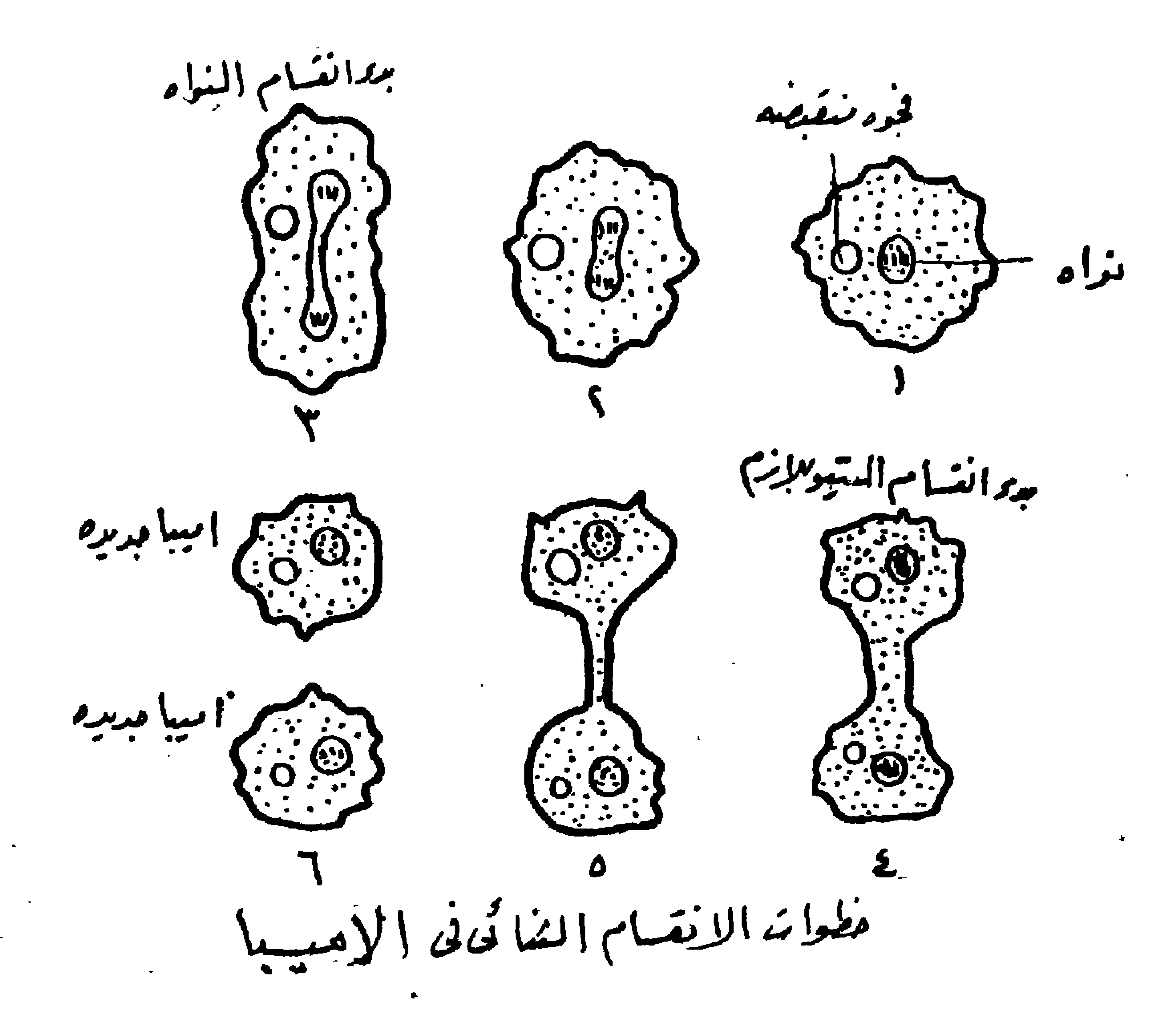
٨ — النمو والتكاثر

رأينا أن الأميبا تستهلك جزءاً من الغذاء الممتص فى عملية التنفس للحصول على الطاقة اللازمة للنشاط الحيوى ، أما الجزء الآخر من الغذاء فتحتفظ به ليدخل فى بناء الجسم وتعويض ما قد يفقد منه .

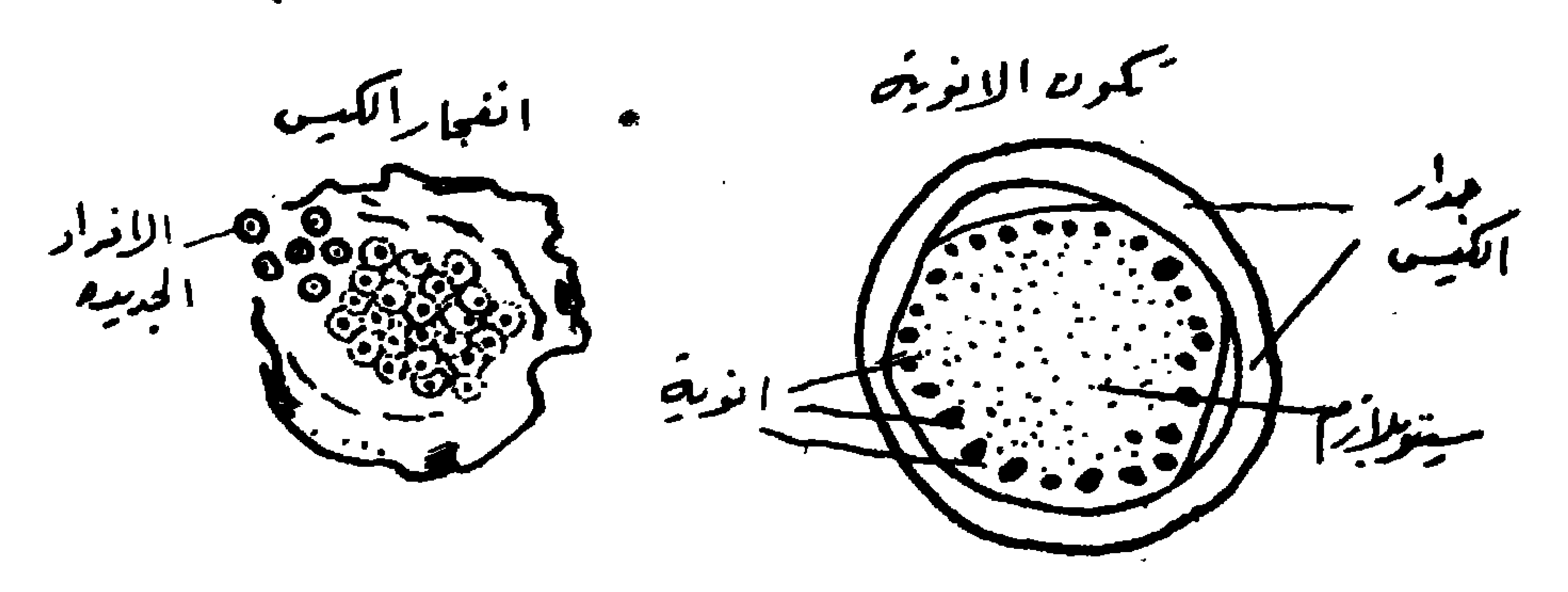
وفى ظروف الحياة العادية تسير عمليات البناء والهدم جنباً إلى جنب ، إلا أن معدل البناء يكون عادة أكبر من معدل الهدم فيزداد حجم الحيوان حتى يبلغ أقصى حد ممكن من النمو .

ومتى زاد حجم الأميبا زيادة كبيرة ، أصبحت مساحة سطح غشاء البروتوبلازم غيركافية لإمداد هذا الحجم الجديد بالغذاء والأكسوجين أو تخليصه من الفضلات لذلك تبدأ الإميبا الكبيرة فى الانشطار إلى أميبتين صغيرتين لكل منهما سطح تكفى مساحته لا ستمرار العمليات الحيوية بمعدل مناسب وفى هذا تجديد لنشاط الخلية الأولى فضلا عما يترتب عليه من زيادة فى العدد وحفظ لنوع الأميبا من الانقراض .

وتُعرف هذه الطريقة من التكاثر بالانقسام الثنائى (Binary Fission) وفيها تسحب الأميبا الكبيرة أقدامها الكاذبة وتتحول إلى كتلة كرية من البروتوبلازم ، ثم تأخذ النواة فى الاستطالة وتختنق فى الوسط ويتبع ذلك استطالة السيتوبلازم واختناقه ، ويستمر ذلك حتى تنقسم النواة إلى نصفين متماثلين يتحرك كل منهما إلى أحد طرفى الحيوان المنقسم ، ثم تظهر فى كل طرف أقدام كاذبة لا تلبث أن تمتد فى اتجاهين متضادين وتنفصل جزئى السيتوبلازم وبذلك تنشطر الأميبا الواحدة



خطوات الانقسام الثنائى فى الأميبا



التحوصل والانقسام العديد

إلى أميبتين صغيرتين متشابهتين لا يختلفان عن الكبيرة إلا فى الحجم . وقد وجد أن الجسيمات الكروماتينية فى النواة تلعب دوراً هاماً فى نقل الصفات من الخلية الكبيرة إلى الخليتين الصغيرتين التى تبدأ كل منهما فى ممارسة نشاطها حتى تبلغ أقصى حد من النمو ثم تأخذ فى الانقسام .

كما وضح من التجارب المختلفة أنه لا بد وأن تصل الأميبا إلى حجم معين قبل أن تبدأ فى الانقسام ، فإذا قطعت أجزاء صغيرة من السيتوبلازم على فترات زمنية مختلفة أثناء نمو الحيوان بحيث يحول ذلك دون وصول حجمه إلى الحد الأقصى فإنه لا ينقسم، كذلك إذا زودت الأميبا بمقدار ضئيل من الغذاء لا يكفى لاستمرار الحياة فإنها لا تنمو ولا تنقسم .

وتتم عملية التكاثر بالانقسام الثنائى عادة فى الظروف المناسبة وعند توفر الغذاء وهى لا تستغرق تحت هذه الظروف أكثر من نصف الساعة ، إلا أن هذه السرعة تزداد زيادة مطردة كلما زاد مقدار الغذاء وبذلك يمكن القول إن الأميبا ومعظم الحيوانات الأولية لا تواجه ما يواجهه المجتمع الإنسانى من مشكلات زيادة النسل أو المجاعة لأن التكاثر فى عدد تلك الحيوانات محدود بكمية الغذاء المتوافر فى البيئة المحيطة .

وكثيراً ما تلجأ بعض أنواع الأميبا إلى التكاثر بطريقة أخرى تسمى الانقسام العديد (Multiple Fission) ويحدث ذلك غالباً داخل الكيس فى الأميبا المتحوصلة إذا طالت فترة الجفاف .

وفى طريقة الانقسام العديد ، تنقسم النواة إلى عدد من الأنوية الصغيرة التى تهاجر إلى السطح الخارجى للسيتوبلازم . ثم تحاط كل نواة بجزء من السيتوبلازم مكونة أميبا صغيرة ، وعندما تعود الظروف الملائمة ينفجر جدار الحوصلة وتخرج منه الأميبات الصغيرة الجديدة لتعيد تاريخ الحياة .

٩ ـ الخلود فى الأميبا

يتبين لنا مما سبق أن الخلية الواحدة التى يتكون منها جسم الأميبا تقوم بجميع الوظائف الحيوية التى يقوم بها الحيوان الكبير ذو الأنسجة والأعضاء والأجهزة المعقدة ، وهى تعتمد فى قيامها بتلك الوظائف اعتماداً كلياً على الوسط المائى الذى تعيش فيه تحصل على غذائها منه ، وتتنفس الأكسوجين الذائب فيه ، ثم تلقى بفضلاتها إليه ، كما أن لها قدرة ملحوظة على تحمل وطأة الظروف القاسية والتكيف لها مما أتاح لها الانتشار فى مياه المناطق الحارة والباردة على السواء .

وإذا قورنت الأميبا بغيرها من أنواع الحيوان وجدنا أنها على بساطتها تمتاز بنوع فريد من تاريخ الحياة . فبينما نرى الإنسان وهو أرقى أنواع المملكة الحيوانية ينشأ طفلا ثم شاباً فإذا ما تقدم به العمر ودخل فى دور الشيخوخة أصابه الضعف واستبد به الوهن وانتهت حياته بالموت ، إذا بنا نجد أن الأميبا وهى حيوان أولى بسيط لا يمتد بها العمر حتى تبلغ الشيخوخة ، لأنها ما تكاد تصل إلى حد معين من الكبر حتى يتجدد شبابها بالانقسام إلى فردين جديدين كاملين يمثل كل منهما جزءاً من الحيوان الذى نشأ منه والذى أصبح لا وجود له وهذا ما دعا العلماء إلى وصف الأميبا بالخلود (Immortality) لأنها لا تموت متى كبرت كما يموت الحيوان إذا طعن فى السن بل تخلد فى نسلها ، وهذا النسل لا يموت بل يخلد بدوره فى الأجيال التى تليه ، وعلى ذلك يمكن النظر إلى أى فرد من أفراد الأميبا التى تعيش اليوم على أنه جزء من أميبا سابقة ، وهذه بدورها جزء من أميبا أسبق منها وهكذا حتى نصل إلى أول أميبا دبت على هذا الكون منذ ملايين السنين .

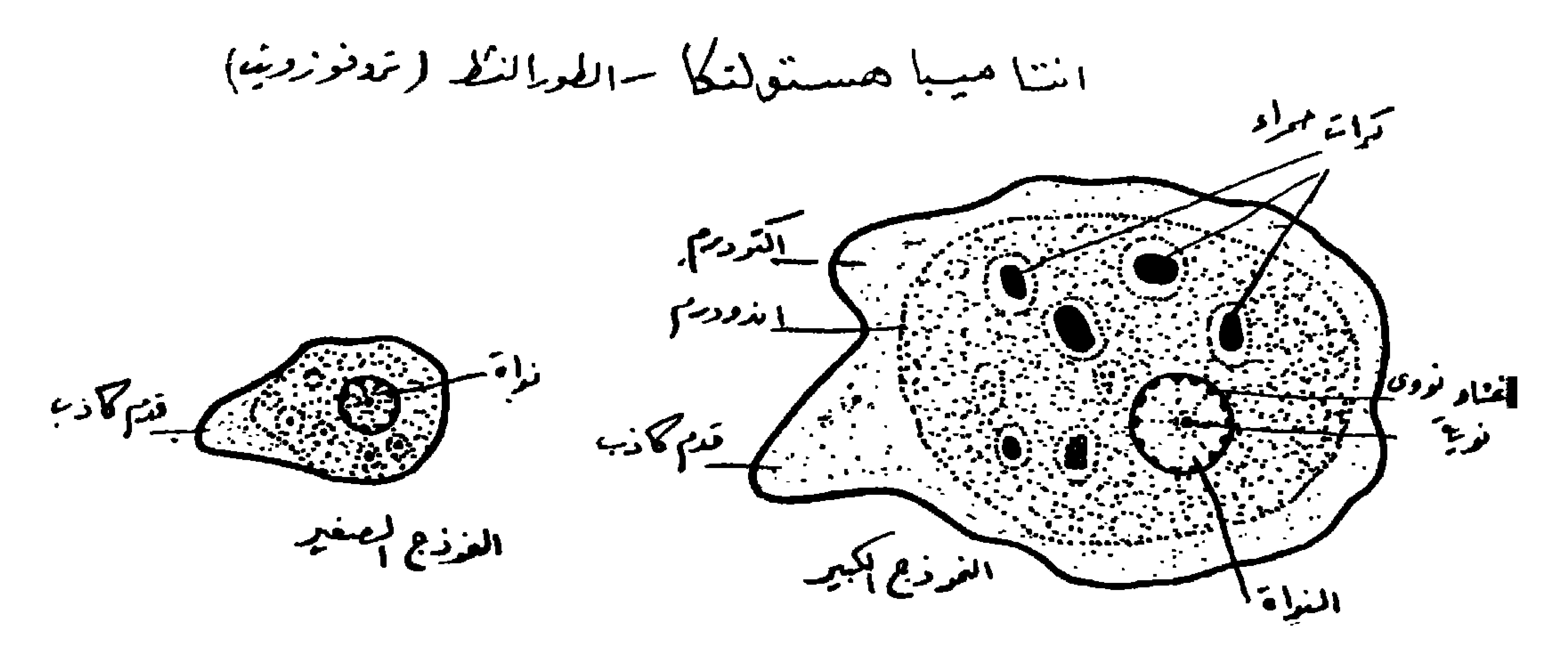
ولا يصح أن يفهم من خلود الأميبا أنها لا تموت أبداً لأنها وإن كانت لا تموت من الشيخوخة ، فإن عدداً هائلا منها يتعرض للهلاك إذا طال الجفاف ، كما يذهب الآلاف منها طعاماً لغيرها من أنواع الحيوان .

الفصل الثانى

الأميبا الطفيلية (الأنتاميبا) Entamœba

الأنتاميبا هستولتكا – التركيب والحركة والتغذية – تاريخ الحياة – الأطوار النشطة – التكيس والطور المعدى – أسباب الزحار – غزو الأنسجة وتكون القروح – الأعراض والمضاعفات التشخيص – الانتاميبا كولاى – طرق عدوى الزحار الأميبي– الوقاية والعلاج – جهود الدولة فى مكافحة المرض .

ينتمى إلى رتبة الأميبا عدد من الأجناس والأنواع التى تشترك مع الأميبا فى صفاتها العامة التى سبقت دراستها وأهمها الشكل الدائم التغيير والحركة الأميبية بواسطة الأقدام الكاذبة .



وبينما يعيش أكثر هذه الأنواع من الحيوانات الأولية ، كما تعيش الأميبا ، معيشة حرة فى المياه العذبة أو الملحة أو بين حبيبات الطين ويستمد غذاءه من الوسط الذى يعيش فيه ، نجد أن عدداً قليلا من الأنواع يعيش داخل أجسام بعض الحيوانات الأخرى والإنسان وخاصة فى القناة الهضمية لها ، وقلما تخلو أمعاء حيوان فقارى من نوع أو أكثر من هذه الأميبات الطفيلية التى تتغذى على ما تحتويه الأمعاء من فضلات أو بكتريا التعفن التى تزدحم الأمعاء عادة بأعداد هائلة منها .

والغالب ألا يسبب من هذه الأنواع الطفيلية أى ضرر للحيوان الذى تعيش بداخله ، إلا أن نوعاً واحداً من الأميبا التى تعيش فى الأمعاء الغليظة للإنسان عرف بقدرته على مهاجمة جدار الأمعاء والتغذية على أنسجته فيسبب المرض المعروف باسم الزهار الأميبى أو الدسنتاريا الأميبية .

طفيل الزحّار الأميبى : أنتاميبا هستولتكا : Entamœba Histolytica

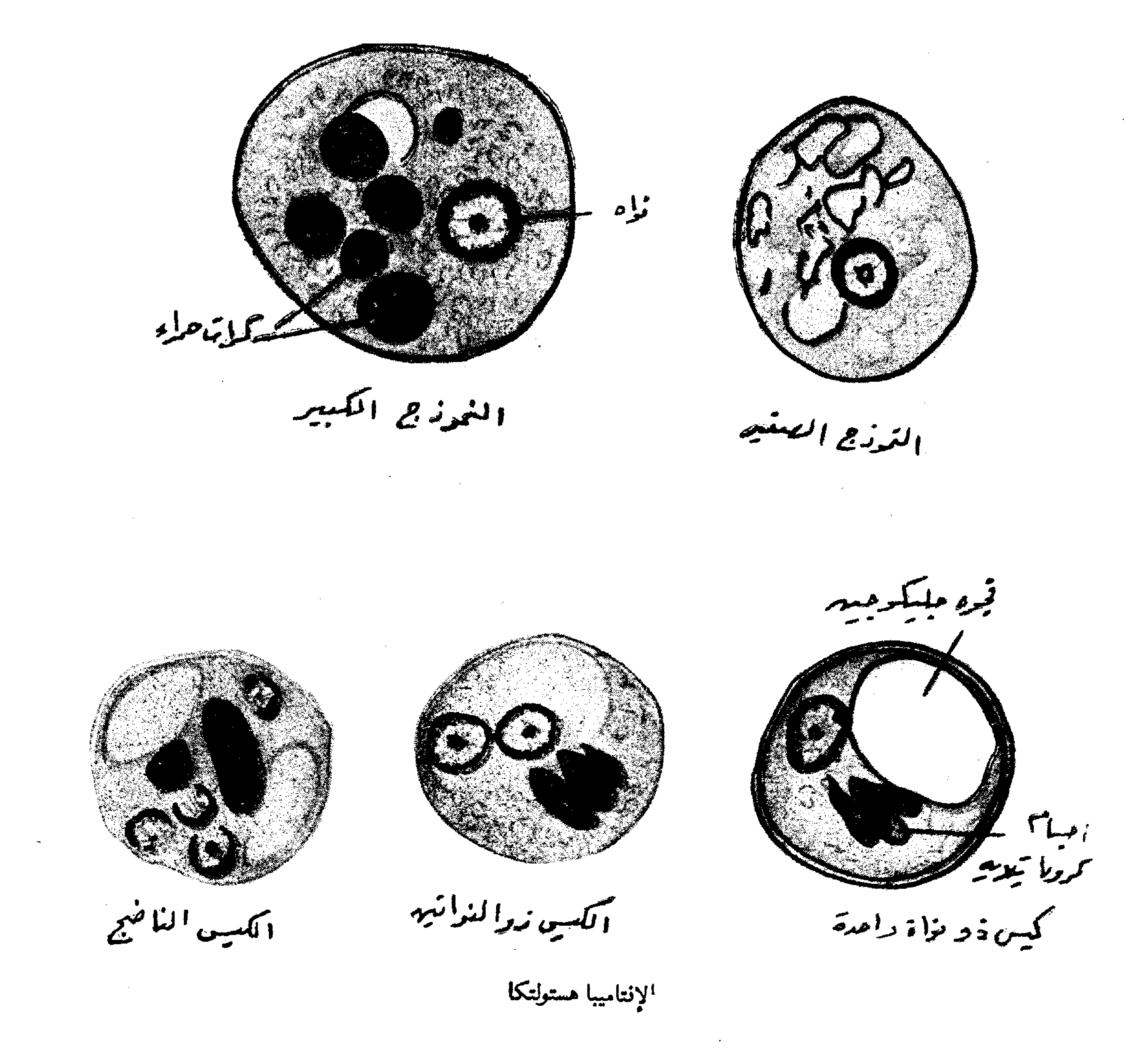
ينتشر الزحار الأميبى فى جميع أنحاء العالم إلا أنه يكثر فى المناطق الدافئة والمعتدلة ويزداد انتشاره حيثما ينخفض مستوى النظافة العامة والنظافة الشخصية وحيث تستخدم الفضلات البرازية فى تسميد الخضروات أو تتعرض مياه الشرب للتلوث بسبب سوء تصريف الفضلات وهذا هو سبب انتشاره بشكل وبائى فى معسكرات اللاجئين وأماكن تجمع الجنود .

١ ــ التركيب

ويتسبب الزحار الأميبى عن نوع من الأميبا الطفيلية يسمى أنتاميبا هستولتكا أى الأميبا مذيبة الأنسجة وهى لا تختلف كثيراً عن الأميبا غير الطفيلية التى سبق وصفها فهى حيوان أولى مجهرى دقيق يتركب جسمه من خلية واحدة يتراوح قطرها من ٢٠ إلى ٣٠ ميكرون (الميكرون ١ : ١٠٠٠ من المليمتر) ويتميز فيها السيتوبلازم بوضوح إلى طبقة سميكة من الاكتوبلازم الشفاف تحيط بالاندوبلازم الحبيبى الذى يحتوى على فجوات غذائية عديدة ونواة كرية يشغل مركزها نوية ، وعلى السطح الداخلى للغشاء النووى مجموعة من الحبيبات الكروماتينية الدقيقة .

أما الفجوات المنقبضة التى رأيناها فى أميبا الماء العذب والتى تتخلص بواسطتها الأميبا من الماء المتسرب إلى السيتوبلازم من الوسط الخارجى ، فلا يوجد ما يماثلها فى الأنتاميبا هستولتكا وفى كل أنواع الأميبا التى تسكن داخل أجسام الحيوانات الأخرى .

ولاتدعو الحاجه إلى وجودها نظراً لأن الوسط الذى تعيش فيه هذه الطفيليات يحتوى عادة على محاليل تعادل فى تركيزها ما تحتويه الخلية من سوائل ومحاليل .



الإنتاميبا هستولتكا

٢ ـ الحركة والتغذية

تتحرك الأنتاميبا فى تجويف الأمعاء حركة بطيئة زاحفة بواسطة الأقدام الكاذبة وفى أغلب الأحيان تتم الحركة بواسطة قدم كاذب واحد كبير يبرز فى اتجاه الحركة ويتكون عادة من طبقة الأكتوبلازم ويعتمد الطفيل فى تنفسه على الهواء القليل الذى يتخلل تجويف الأمعاء كما أن له القدرة على التنفس اللاهوائى وذلك بتحليل المواد المدخرة فى صورة الجليكوجين والحصول منها على الطاقه اللازمة دون وجود الأكسوجين .

وقد لوحظ أن عدداً كبيراً من المصابين بالأنتاميبا هستولتكا لا تظهر عليهم أعراض الزحار وأن نسبة ضئيلة فقط لا تتجاوز ١٠ ٪ هى التى تظهر عليها الأعراض التى من أهمها كثرة التبرز مع التعنى ونزول البراز مختلطا بالدم والمخاط . وتفسر هذه الظاهرة بوجود سلالتين من الأنتاميبا هستولتكا فى أمعاء الإنسان أولاهما تسمى النموذج الصغير ـ (Minute Form) التى تعيش فى تجويف الأمعاء وتتغذى على فضلات الطعام والبكتريا دون أن تسبب أى ضرر لعائلها إلا أنه وتحت ظروف غير واضحه تماماً . يطرأ تغير مفاجئ على أسلوب حياة الأنتاميبا فتلتصق بجدار الأمعاء وتفرز أنزيماً يذيب خلايا الغشاء المخاطى المبطن لهذا الجدار ثم تأخذ فى اختراق الأنسجة التى تحت الغشاء مكونة قروحاً ذات شكل خاص وتمزق فى فى طريقها جدر الشعيرات الدموية الدقيقة وتتغذى بالتهام كرات الدم الحمراء وبقايا الأنسجة الممزقة فتنمو كثيراً فى الحجم وتتحول إلى النموذج الكبير (Magna Form) الذى يسبب ظهور الأعراض سابقة الذكر .

٣ ـ تاريخ الحياة

ا ـ الطور النشط (التروفوزويت)

يتميز فى دورة حياة الأنتاميبا هستولتكا طوران مختلفان ، طور نشط يسمى التروفوزويت (Trophozoite) وهو الطور الذى يعيش فى تجويف الأمعاء الغليظة ويتحرك ـ ويتغذى على محتويات الأمعاء فى حالة النماذج الصغيرة ،

أو يغزو جدار الأمعاء ويعيش داخل أنسجته ويتغذى على الكرات الحمراء وعصارات الخلايا فى حالة النماذج الكبيرة .

وعند ما يصل التروفوزويت إلى حد معين من النمو يتكاثر بالانقسام الثنائى مكوناً مستعمرة من الأنتاميبا .

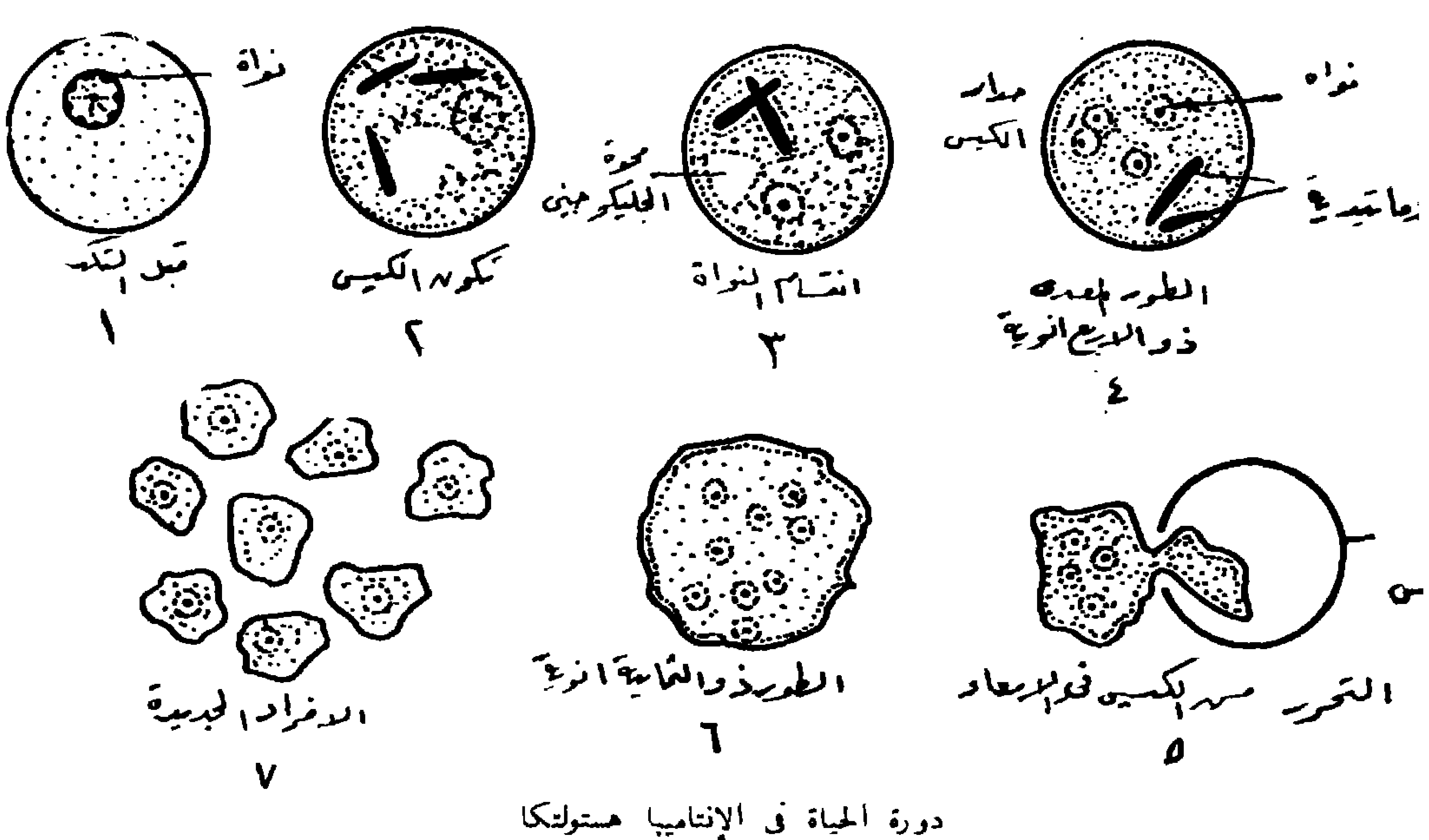
ب ـ الطور المتكيس

لوحظ أن الأطوار النشطة (تروفوزويت) للأنتاميبا هستولتكا كثيراً ما تنزل مع البراز وخاصة فى فترات الإسهال الحاد ، إلا أنها لا تستطيع البقاء حية خارج جسم الإنسان إلا مدة قصيرة ثم تتحلل وتموت. وعلى ذلك فلابد من وسيلة يستطيع بها الطفيل أن يتحمل ظروف الحياة خارج جسم العائل ريثما تُتاح له فرصة الانتقال إلى جسم عائل آخر . ويتحقق هذا الغرض بتكوين الطور الثانى فى دورة حياة الأنتاميبا هستولتكا وهو الطور المتكيس (Encysted Stage) ، وتتم هذه العملية غالباً فى تجويف القولون ولم يثبت حدوثها فى جدار الأمعاء ، وفيها تتحول بعض النماذج الصغيرة إلى كتل كروية بعد أن تتوقف عن الحركة والتغذية ثم تتخلص مما بها من فضلات وتحتفظ ببعض الغذاء المدخر فى شكل فجوة فى السيتوبلازم تحتوى على الجليكوجين (نشا حيوانى وجسيمات بروتينية تظهر فى شكل عصيات مستديرة الأطراف تسمى الأجسام الكروماتيدية (Chromatoid Bodies) ويحاط الأكتوبلازم بجدار واق ، وتحتوى الأكياس المتكونة بهذه الصورة على نواة واحدة فى مبدأ الأمر ثم تبدأ هذه النواة فى الانقسام داخل الكيس مرتين متتاليتين يترتب عليها تكوُّن الكيس الناضج الذى يحتوى على أربعة أنويات ، أما الأجسام الكروماتيدية والجليكوجين المدخر فتستهلك غالبا أثناء الانقسام .

وقد رأينا أن الأطوار النشطة (تروفوزويت) للأنتاميبا يقع عليها عبء التغذية والنمو والتكاثر ، أما الأطوار المتكيسة فتقتصر مهمتها على نقل الطفيل وانتشاره من عائل إلى آخر ضماناً لاستمرار النوع وحفظاً له من الانقراض لو أنه ظل حبيساً فى جسم إنسان واحد ، ولذلك يقال إن الأكياس الناضجة هى الطور المعدى (Infective Phase) للأنتاميبا هستولتكا .

وإذا نحن فحصنا براز مصاب بالدستاريا فحصاً مجهريًّا وجدنا به عدداً كبيراً من الأكياس الناضجة ذات الأربعة أنويات خاصة إذا كان البراز متماسكاً أما فى حالات الإسهال الحاد فينزل البراز سائلا ويحتوى عادة على أكياس لم يكتمل نضجها بعد ، بداخلها نواة واحدة أو نواتان أو ثلاثة ، ولا يحتمل أن يتم نضج هذه الأكياس خارج الجسم ولذلك لا تصلح لنقل العدوى من المصاب إلى السليم .

أما الأكياس الناضجة فهى أكثر الأطوار تحملا للظروف الخارجية وتستطيع أن تحتفظ بحيويتها خارج جسم الإنسان بضعة أيام إذا كان الجو



دورة الحياة فى الإنتاميبا هستولتكا

رطباً ودرجة الحرارة مناسبة. لكن الجفاف يقتلها وكذلك درجة الحرارة المرتفعة (٥٠° م) ، كما أنها لا تقاوم فعل بعض المطهرات مثل محلول السليمانى (كلوريد الزئبق) والليزول والفينول (حامض الفنيك) وحامض الخليك والكلور المستخدم فى تطهير مياه الشرب خاصة إذا استعملت تلك المطهرات — بتركيز كبير نسبيًّا .

جـ - العدوى

وإذا تناول الإنسان طعاماً أو شراباً ملوثاً بالأكياس الناضجة للأنتاميبا هستولتكا فإنها تمر فى قناته الهضمية دون أن تتأثر بالعصارات الهاضمة فى المعدة حتى تصل إلى الأمعاء الدقيقة حيث يضعف جدار الكيس بتأثير أنزيم التربسين المعوى ، وتنشط الأميبا داخل الكيس وتتحرر منه خلال ثقب صغير فيه ، ثم تنتقل مع محتويات الأمعاء حتى تصل إلى نهاية اللفائفى وتكون أنوباتها الأربعة أثناء ذلك قد انقسمت إلى ثمانية تتحيز كل منها جزءاً من السيتوبلازم لتكون ثمانى أميبات صغيرة ، تدخل الأعور وتنتشر فى تجويف الأمعاء الغليظة حيث تتغذى على بكتريا التعفن وبقايا الطعام ثم تنمو وتنقسم مكونة مستعمرة من النماذج الصغيرة التى سبق وصفها والتى لا تسبب ضرراً للعائل إلا عندما تبدأ فى التحول إلى النماذج الكبيرة التى تذيب الأنسجة وتتغذى على محتوياتها وتستمر النماذج الصغيرة فى النمو والانقسام والتكيس ثم تعيد تاريخ الحياة .

٤ - الزحار الأميبى

ا - غزو الأنسجة

سبقت الإشارة إلى أن مهاجمة الأنتاميبا للغشاء المخاطى للأمعاء الغليظة لا تحدث إلا فى نسبة ضئيلة من حالات الإصابة ، كما أشرنا إلى أن الأنتاميبا لا تتكيس طالما كانت مستقرة داخل الأنسجة ، وقد استدل العلماء من ذلك على أن غزو الأنسجة والتغذية بها اتجاه غير أصيل فى سلوك الأنتاميبا ، وقد ظل هذا الموضوع لغزاً محيراً دفع العلماء إلى إجراء كثير من البحوث التى تهدف إلى تحديد الظروف والعوامل التى تدفع الأنتاميبا إلى أن تسلك هذا السلوك الشاذ وتسبب المرض . وقد بلغ من اهتمام العلماء بهذه البحوث حداً دفع بأحدهم وهو «وستفال» (Westphal) فى ١٩٣٧ إلى أن يقوم بعمل يعد من أعمال البطولة ، فأجرى

التجربة على نفسه بدلا من إجرائها على حيوانات التجارب كما هو المألوف وكان فى تلك التجارب يستخلص الأكياس الناضجة للأنتاميبا من براز المصابين ويبتلعها ليدرس تأثيرها على نفسه ، ثم يُعيد التجربة عدة مرات تحت ظروف مختلفة متغيرة .

وقد عرف من تلك البحوث أن مهاجمة الأنتاميبا لغشاء الأمعاء تتوقف على عدة ظروف أهمها وفرة عدد الأكياس المسببة للإصابة وبالتالى كثرة عدد التروفوزويتات النشطة التى تدخل الأمعاء الغليظة إلى درجة تتيح لها فرصة الالتصاق بجدار الأمعاء والتسلل إلى الثنيات بين الخملات والاستقرار فيها حيث تنمو وتتكاثر ثم تهاجم الغشاء وتذيب خلاياه .

وقد لُوحظ أن قروح الدسنتاريا تتركز فى مناطق خاصة من الأمعاء الغليظة أهمها منطقة الأعور والقسم الأول من القولون الصاعد والانحناء الواقع عند اتصال القولون النازل بالمستقيم . ويفسر ذلك بأن هذه المناطق تكون فيها الحركة الدورية للأمعاء هادئة نسبيًّا مما يتيح للأنتاميبا فترة طويلة من الاستقرار ، كما عرف أن وجود بكتريا التعفن بأعداد وفيرة فى الأمعاء الغليظة يزيد من نشاط الأنتاميبا وتكاثرها وما يترتب على ذلك من ميلها لمهاجمة الغشاء المخاطى المبطن للأمعاء وخاصة فى الظروف التى تضعف فيها مقاومة هذا الغشاء نتيجة سوء التغذية أو الاضطرابات الهضمية أو الإصابة بالنزلات المعوية ، كما أن كثرة تناول الأملاح الملينة (الشربة) تهيج الغشاء وتقلل من مقاومته .

ب ـ الأعراض والمضاعفات

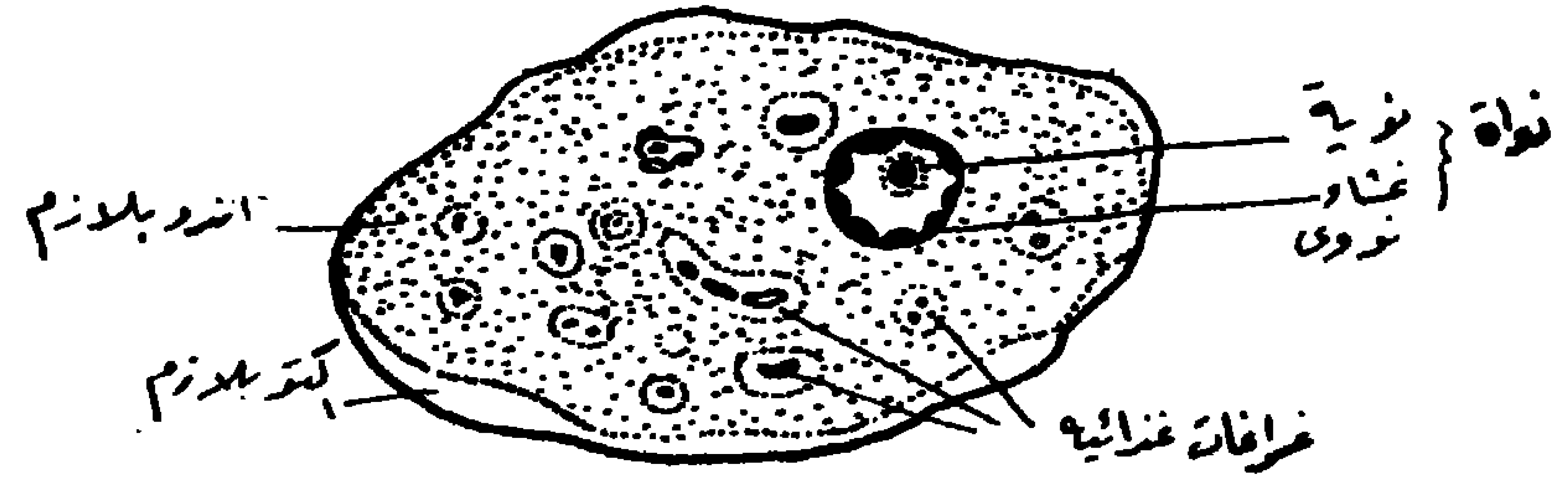
ذكرنا أن النماذج الكبيرة من الأنتاميبا التى تهاجم الغشاء المخاطى للأمعاء تذيب خلاياه ثم تتعمق فى الأنسجة التى تليه حتى تصل إلى الطبقة العضلية التى يتعذر اختراقها فى الغالب فتستقر الأنتاميبا فى الأنسجة تحت المخاطية وتمارس نشاطها مكونة جيوباً تشبه الدورق وهى صفة تميز قروح الدسنتاريا الأميبية عن غيرها ، ويصحب ذلك اختلال فى وظائف القولون وتقلص فى عضلاته فيحس

المصاب بآلام حادة فى البطن يعقبها إسهال مصحوب بتعفن عند التبرز وينزل البراز سائلا لعدم امتصاص الماء منه كما يكون كريه الرائحة مختلطاً بالمخاط والدم النازف من القروح ويكون هذا الدم ذا لون داكن يميز الزحار الأميبى عن الدسنتاريا الباسيلية التى تتسبب عن بكتريا عصوية الشكل وتتميز بميل متواصل إلى التبرز قد يصل إلى ٤٠ مرة فى اليوم وينزل البراز مختلطاً بدم أحمر قان ، كما ترتفع فيها درجة حرارة المريض .

وإذا تركت الدسنتاريا الأميبية دون علاج فكثيراً ما تخف حدة الأعراض سالفة الذكر وتتحول من الحالة الحادة إلى الحالة المزمنة حيث تكمن الأنتاميبا فى القروح حتى إذا نما طرأ ما يضعف مقاومة غشاء الأمعاء ، نشطت الطفيليات وعادت أعراض المرض إلى الظهور . كما يحتمل تلوث القروح بالبكتريا فيلتهب القولون . ومن المضاعفات المألوفة للدسنتاريا الأميبية المزمنة دخول الطفيليات فى أوعية الدم المنتشرة بجدار الأمعاء وانتقالها فى الوريد البابى من الأمعاء إلى الكبد حيث تتكاثر فيه وتذيب السجتة مسببة التهاباً فى الكبد أو خراجات فيه أو تنتقل الطفيليات فى الدورة الدموية العامة إلى الرئة أو المخ وتسبب خراجات خطيرة فيها . وفى حالات نادرة يزداد تعمق الأنتاميبا فى جدار الأمعاء حتى تثقبه وتسبب التهاباً فى غشاء البريتون تنشأ عنه الوفاة .

حـ ـ التشخيص Diagnosis

لا تكفى أعراض الدسنتاريا السابق وصفها للحكم على نوع المرض ومسببات الإسهال كثيرة ، وهناك عدة حالات متباينة ينزل فيها البراز مختلطاً بالدم ،



الطور النشط فى الانتاميبا كولاى

ولا بد من الفحص المجهرى لعدة عينات من البراز والتحقق من وجود الأكياس الناضجة رباعية الأنوية أو النماذج الكبيرة من الأطوار النشطة التى تكثر فى البراز السائل ويسهل التعرف عليها لاحتوائها على كرات دموية حمراء عديدة فى الأندوبلازم . وتفحص عينات البراز عادة بعد إضافة محلول ملحى للاحتفاظ بحيوية الأطوار النشطة أو تلون العينة بمحلول اليود أو صبغات أخرى خاصة لفحص محتوياتها بشىء من التفصيل .

د ـ أنتاميبا كولاى

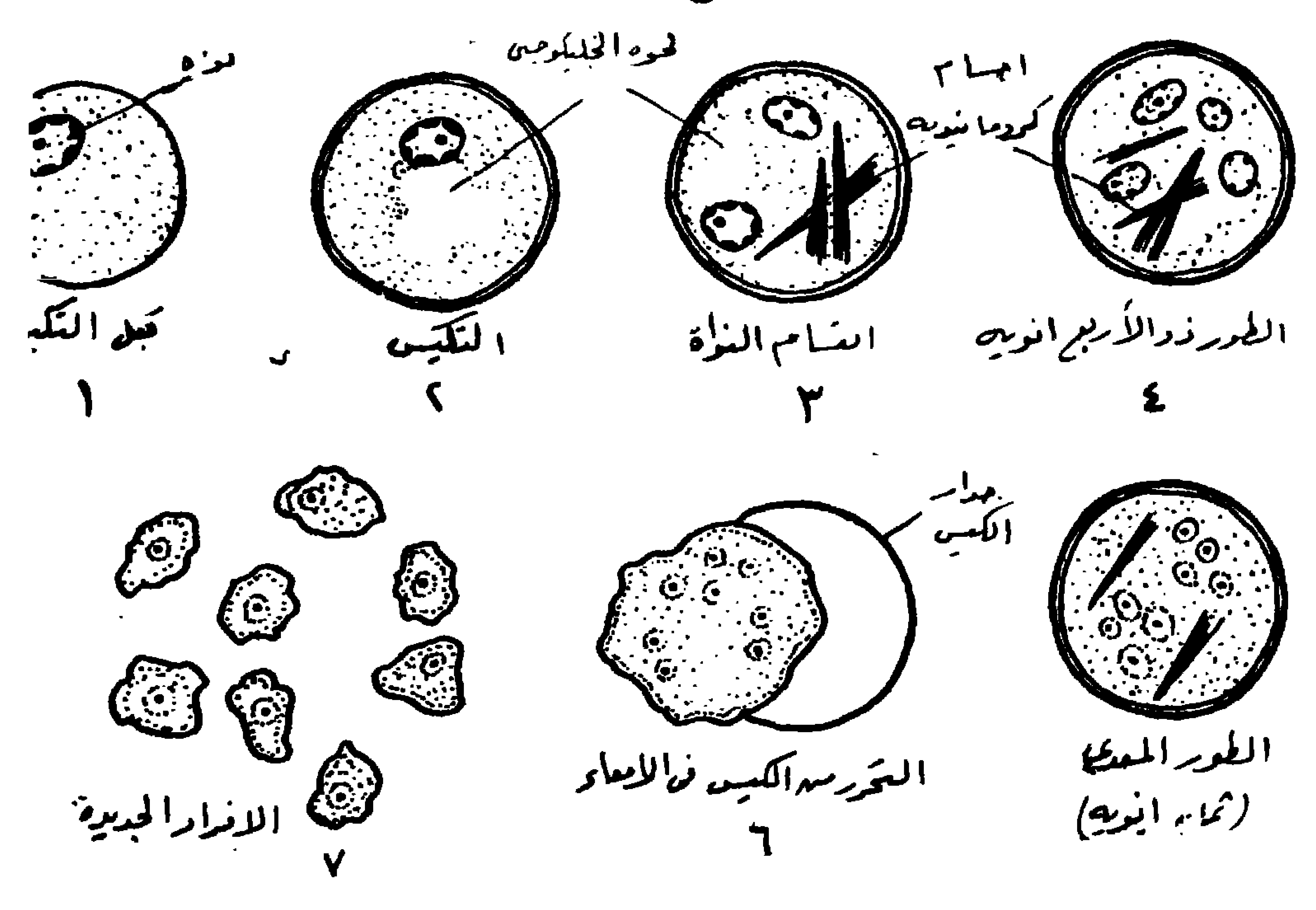
كثيراً ما يختلط الأمر على الفاحص بين الأنتاميبا هستولتكا وبين نوع آخر من الأنتاميبا يسمى أنتاميبا كولاى (Entamoeba Coli) تعيش فى تجويف الأمعاء الغليظة للإنسان وتشبه الهستولتكا فى كثير من صفاتها إلا أنها فى طورها النشيط (التروفوزويت) تتغذى على بكتريا الأمعاء وبقايا الطعام ولا تهاجم جدار الأمعاء ولذلك لا تسبب ضرراً للإنسان بل قد تكون ذات فائدة لأنها تحد من تكاثر بكتريا التعفن .

ويتراوح قطر الطور النشط للأنتاميبا كولاى بين ٢٠ ، ٣٠ ميكروناً لكنها لا تبلغ فى حجمها النماذج الكبيرة للهستولتكا ، كما تختلف عن هذه الأخيرة بعدم تميز الأكتوبلازم عن الأندوبلازم بوضوح ، وتبدو أقل نشاطاً منها فى الحركة إذ أنها تتحرك فى مكانها حركة بطيئة بعدة أقدام كاذبة تبرز بروزاً ضعيفاً من السيتوبلازم دون أن يكون هناك تقدم واضح فى اتجاه معين .

أما النواة فى الأنتاميبا كولاى فتحتوى على نوية كبيرة نسبيًّا تشغل مكاناً بعيداً عن مركز النواة ولا توجد فجوة منقبضة . ويزدحم السيتوبلازم بفجوات غذائية عديدة تدل على شراهة ملحوظة فى تناول الغذاء .

ولا تختلف دورة حياة الأنتاميبا كولاى كثيراً عن دورة حياة الهستولتكا : فالأطوار النشطة تنمو وتتكاثر بالانقسام الثنائى ، ثم يبدأ بعضها فى التحوصل بطريقة مماثلة لما يحدث فى الهستولتكا إلا أن النواة داخل الكيس تنقسم ثلاث

مرات متتالية بحيث يحتوى الكيس الناضج على ثمانى أنويات بدلا من أربعة، أما الجسيمات الكروماتيدية فتظهر فى السيتوبلازم على شكل شظايا رفيعة مدببة الأطراف وغالباً ما تستهلك هذه الأجسام والجليكوجين المدخر أثناء تكون الكيس الناضج . والأكياس الناضجة للأنتاميبا كولاى هى الأطوار المعدية إذ تخرج مع البراز وتتحمل الظروف الخارجية بدرجة أكبر مما هى فى الهستولتكا فإذا ما ابتلعها إنسان مع الطعام أو الشراب ذاب جدار الكيس فى الأمعاء وتحررت منه الأميبا ذات الأنويات الثمانية ، ولا تعانى هذه الأنويات بعد ذلك أى انقسام بل تحاط بأجزاء من السيتوبلازم مكونة ثمانية أفراد جديدة تستقر فى تجويف الأمعاء الغليظة وتعيد تاريخ الحياة .



دورة الحياة فى الانتاميبا كولاى

ومما تقدم يتبين أنه بالرغم من أوجه الشبه الكبيرة بين كل من نوعى الأنتاميبا إلا أن العين المدربة تستطيع التمييز بينهما بوضوح سواء فى الأطوار النشطة أو الأكياس الناضجة مما يتيح تشخيصاً دقيقاً للدسنتاريا حتى يقوم العلاج على أساس علمى صحيح .

هـ ــ العدوى والوقاية والعلاج

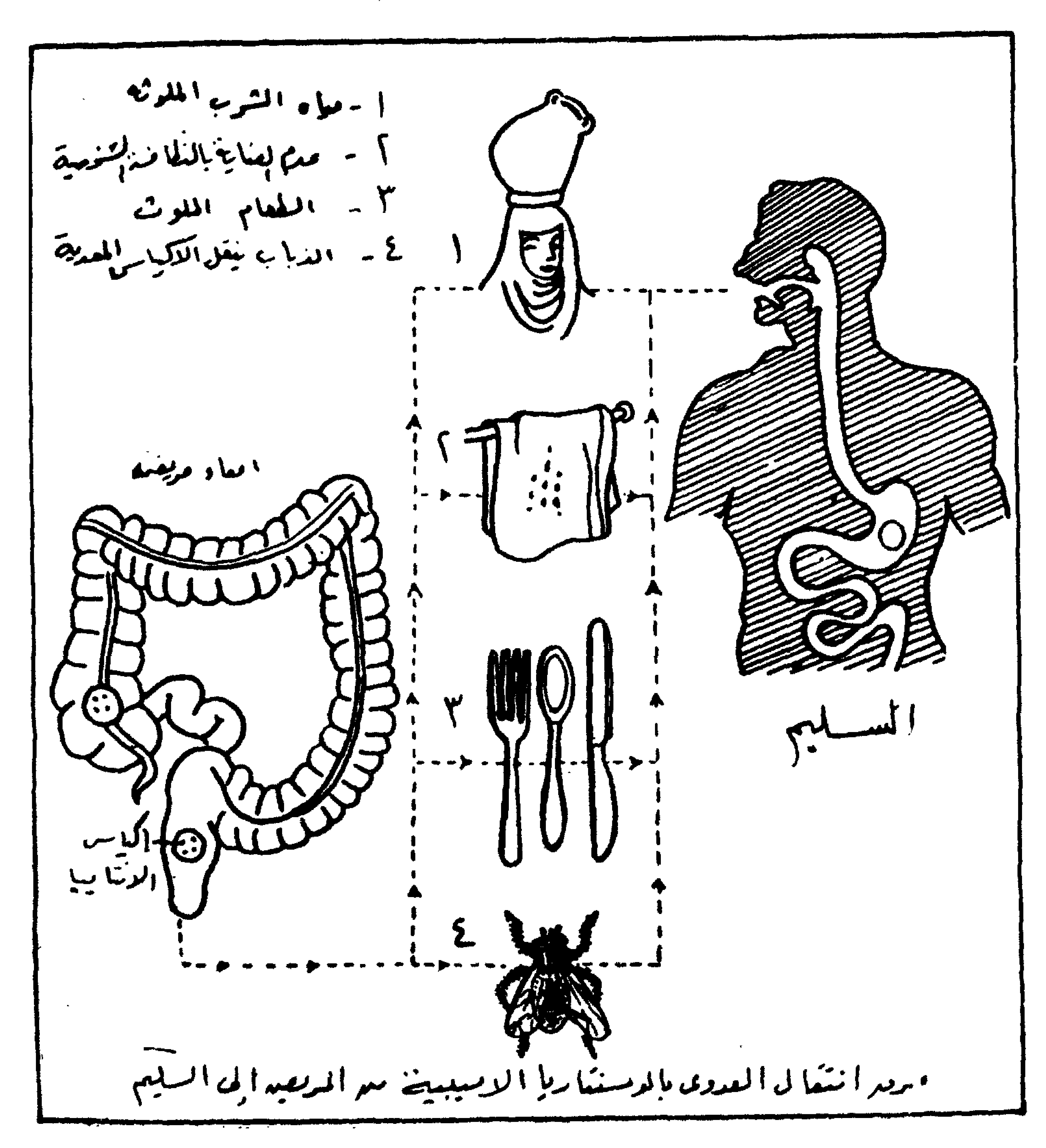
سبقت الإشارة إلى أن الأطوار النشطة للأنتاميبا هستولتكا لا تستطيع البقاء حية خارج جسم الإنسان كما أنها إذا ابتلعت أهلكتها العصارات الهاضمة فى المعدة . وعلى ذلك فالأكياس الناضجة التى تخرج مع براز المصابين هى الطور المعدى للزحار الأميبى .

وتتم العدوى بانتقال هذه الأكياس من براز المصاب إلى القناة الهضمية لإنسان سليم عن طريق الفم وذلك بوسائل متعددة أهمها تناول طعام ملوث بالأكياس أو شرب مياه ملوثة بها وتقوم بعض الحشرات كالذباب والصراصير بدور هام فى نقل تلك الأكياس من براز المصابين إلى غذاء السليم وقد تبين أن أكياس الأنتاميبا تستطيع أن تمر فى أمعاء الحشرة ثم تخرج مع برازها دون أن تفقد حيويتها وقدرتها على إحداث العدوى .

ومن المألوف أن يتعرض الطعام للتلوث بواسطة الخدم والطهاة فى المنازل والفنادق والمطاعم الذين قد لا تظهر عليهم أعراض الإصابة بينما تحتوى فضلاتهم على الأكياس المعدية وكثيراً ما تنتقل العدوى عن طريق تناول الخضروات المسمدة بالفضلات البرازية دون العناية بغسلها جيداً أما مياه الشرب فتتعرض للتلوث نتيجة التبرز فى الأنهار والترع وموارد المياه أو صرف الفضلات فيها وقد وجد أن الأكياس الناضجة تظل صالحة لإحداث العدوى فى مثل هذه المياه عدة أسابيع .

والزحار الأميبى مرض غير متوطن فى الجمهورية العربية المتحدة لكنه ينتشر فيها أكثر من غيرها نظراً لانتشار بعض العادات الصحية السيئة بين سكان الريف فى الإقليم المصرى أما فى الإقليم السورى فما زالت دمشق وحمص وحماة وغيرها من مدن الإقليم تصرف مياه المجارى بدون تنقية فى الأنهر فتلوث مياهها أو فى وديان تتجمع فيها الفضلات وتتسرب منها إلى المياه الجوفية والسطحية وتعرضها للتلوث .

وللوقاية من الدسنتاريا الأميبية يجب الاهتمام باتباع قواعد النظافة الشخصية فيتحتم غسل الأيدى بعد قضاء الحاجه وقبل تناول الطعام بالماء والصابون ، كما ينبغى مكافحة الحشرات الناقلة للعدوى كالذباب والصراصير وحماية الطعام من التلوث . أما الخضروات التى تؤكل طازجة فيجب غسلها جيداً بالماء النظيف والصابون مع مراعاة عدم التسميد بالفضلات البرازية إلا بعد جفافها بمدة كافية للتأكد من موت الأكياس المعدية . كما ينبغى عدم شرب مياه مجهولة المصدر



رسم انتقال العدوى بالدسنتاريا الأميبية من المريض إلى السليم

أو مشكوك فى تلوثها إلا بعد ترشيحها وتطهيرها والإقلاع عن بعض العادات السيئة كالتبرز فى العراء أو قريباً من موارد المياه .

وتبذل الجهات المسئولة فى الجمهورية العربية المتحدة جهوداً ملحوظة فى مكافحة المرض عن طريق نشر الوعى الصحى ، وتوقيع الفحص الدورى على الخدم والطهاة والباعة الجائلين بصفة مستمرة للتأكد من سلامتهم . أما مياه الشرب فقد وضعت سياسة ثابتة لتعميم مياه الشرب النقية فى إقليمى الجمهورية على أوسع نطاق وتضمنت الخطة الخمسية تأمين مياه الشرب فى الإقليم السورى عن طريق رفع كفاءة المشاريع القائمة فى المدن وتأمين مصادر المياه التى تسقى منها القرى مثل الآبار السطحية والأقنية الرومانية والينابيع بحيث يزداد عدد المنتفعين من ٣٢ : من السكان قبل الوحدة إلى ٥٢ : فى نهاية الخطة . أما فى الإقليم المصرى فقد تضمنت الخطة الخمسية لمشروعات مياه الشرب استثمارات قدرها ١٧ مليون جنيه يترتب عليها فى نهاية الخطة ارتفاع عدد المستفيدين من مياه الشرب النقية إلى ١٧ مليوناً من سكان الريف ، ١١ مليوناً من سكان المدن بعد أن كان عدد من يشربون المياه النقية حتى ١٩٥٢ لا يتجاوز ٢ مليون نسمة فى الريف و ٧ ملايين نسمة فى المدن.

كما تضمنت الخطة توسيع واستكمال عدة مشروعات للمجارى فى المدن وإقامة المراحيض الصحية فى القرى وسيترتب على تنفيذ هذه المشروعات ارتفاع عدد المنتفعين منها إلى ٨ ملايين نسمة .

هذا وتتولى المستشفيات الحكومية تقديم العلاج المجانى للمصابين بالزحار الأميبى وتوزيع العقاقير المضادة للمرض مثل الأنترفيوفورم والكاموفورم التى تؤخذ عن طريق الفم وتقضى على الأطوار النشطة للأنتاميبا فى تجويف الأمعاء أما مركبات الأميبتين التى تحقن تحت الجلد فهى فعالة فى علاج خراجات الكبد وقد بطل استعمالها لتأثيرها السام ويستعمل بدلها حالياً الكلوروكين . كما يتجه العلاج الحديث إلى استعمال البنسلين والتراميسين أو مركبات السلفا بالإضافة إلى العقاقير السابقة لتطهير الأمعاء من بكتريا التعفن التى قد تلوث القروح .

ولا شك أن كل الجهود التى تبذلها الدولة لا يتاح لها أن تأتى بالنتائج المرجوة فى القضاء على المرض إذا لم يقم المواطنون بدورهم فى وقاية أنفسهم والتعاون مع الجهات المسئولة للاحتفاظ بمستوى عال من النظافة العامة والشخصية .

الفصل الثالث

طفيل الملاريا أو البلازموديوم Plasmodium

التوزيع الجغرافى للملاريا – أثرها قديماً وحديثاً كشف طفيل الملاريا–تاريخ حياةالبلازموديوم –الدورة اللاتزاوجية ومقدمات التكاثر الجنسى – الدورة فى جسم البعوض – حمى الملاريا – انتقال العدوى – نوبات الملاريا وأنواعها – المضاعفات والنكسة – المكافحة والعلاج – الملاريا فى الجمهورية العربية المتحدة .

تعتبر الملاريا من أكثر الأمراض المعدية انتشاراً فى العالم ومن أشدها خطراً ، إذ – يقدر عدد المصابين بها سنويًّا حوالى ٢٥٠ مليون شخص أى ما يوازى ١٠ ٪ من سكان العالم ، وقد جاء فى تقرير لمنظمة الصحة العالمية عام ١٩٥٥ ، أنه رغم الجهود التى تبذل للمكافحة على مستوى عالمى فقد بلغت وفيات الملاريا فى تلك السنة حوالى ٢ : ٢١ مليون نسمة .

وتنتشر الملاريا فى كثير من بلاد العالم انتشاراً وبائيًّا وخاصة فى بلاد المناطق الحارة والمعتدلة الواقعة بين خطى عرض ٦٠° شمالا ، ٣٠°جنوباً ، كما تعتبر مرضاً متوطناً فى كل من الهند ، والهند الصينية وجنوب الصين وجزر الملايو وآسيا الصغرى وأفريقيا الاستوائية وأمريكا الوسطى والجنوبية وجزر الهند الغربية والجمهوريات الجنوبية من الاتحاد السوفيتى .

الملاريا فى التاريخ

عرف الإنسان الملاريا منذ العصور القديمة ، وعانت الإنسانية فى تاريخها البعيد من هذا الداء عناء كبيراً حتى لتعتبر فى رأى بعض المؤرخين من العوامل الفعالة التى ساعدت على تدهور حضارة الإغريق التى كانت مزدهرة فى القرنين الخامس والرابع قبل – الميلاد ، وأنها عجلت بسقوط الدولة الرومانية فى القرن الثانى للميلاد .

ولقد أشار « أبقراط» الطبيب اليونانى المشهور (٤٠٠ ق . م) فى كتاباته إلى نوع من الحمى المتقطعة ، ينشأ من استنشاق الروائح الكريهة ، وتعترى

المصاب به رجفة عنيفة تأتى على شكل نوبات تعاود المريض على فترات شبه منتظمة .

أما فى التاريخ الحديث فقد حالت الملاريا دون تقدم العمران فى كثير من بلاد العالم ، لأنها وإن كانت لا تسبب الوفاة إلا بنسبة قليلة ، إلا أنها تضعف من مقاومة المريض لغيرها من الأمراض التى تنشأ عنها الوفاة ، كما تسبب الملاريا انحطاطاً شديداً فى القوى البدنية والذهنية مما يترتب عليه نقص ملحوظ فى كفاءة الأيدى العاملة وعجز شديد فى القدرة على الإنتاج .

ولقد كانت الملاريا من العقبات الهامة التى اعترضت الاستعمار الأوربى فى مجاهل أفريقية خلال القرن التاسع عشر وألحقت خسائر فادحة ببعثتى ستانلى ولفنجستون أثناء رحلاتهما لاكتشاف منابع النيل (١٨٦٠ — ١٨٩٠) كما فتكت الملاريا بآلاف من المصريين الذين سخروا لحفر قناة السويس (١٨٥٩ — ١٨٦٩) .

أما فى الحربين العالميتين الأولى والثانية فقد كان انتشار الملاريا بين الجنود من أهم المشاكل التى تواجه القواد وترجح كفة القتال بين الدول المتحاربة . فنى ١٩١٦ انتشرت الملاريا بين القوات البريطانية فى معسكرات الشرق الأوسط مما استلزم سحب حوالى ٢٠٠ ألف جندى من ميادين القتال إلى المستشفيات للعلاج ، وفى ١٩٤٤ ، خسرت الحملة الأمريكية التى اشتركت فى غزو اليابان ٦٠ ٪ من قواتها بسبب الإصابة بالملاريا وهو ما يعادل خمسة أمثال عدد الجنود الذين سقطوا فى ميدان القتال .

ويبلغ عدد وفيات الملاريا المتوطنة فى الهند حوالى المليون نسمة سنوياً وتقدر خسائر الدولة بسببها حوالى ٥٠ مليون جنيه فى السنة .

وفى ١٩٤٣ اجتاح الوجه القبلى من الإقليم المصرى وباء الملاريا أودى بحياة مليون شخص وقدرت الخسائر التى لحقت بمحصولى القمح والقصب بحوالى نصف مليون جنيه .

سبب الملاريا

لاحظ الناس منذ القديم انتشار الملاريا فى المناطق القريبة من المستنقعات كما لاحظوا أن تجفيف المستنقعات يقلل من حدة انتشارها . وساد الاعتقاد بأن الإصابة بها تنشأ من استنشاق الهواء الفاسد حول مياه المستنقع وقد أطلق على المرض اسم الملاريا وهو لفظ مكون من مقطعين : (Aria, Mal) ومعناها فى اللغة الإيطالية الهواء الفاسد . ولقد ظل هذا الاعتقاد الخاطئ سائداً زمناً طويلا . كما ظل السبب الحقيقى للمرض مجهولا حتى أواخر القرن التاسع عشر حيث توصل جماعة من العلماء إلى الكشف عن جرثومة المرض وكيفية حدوث العدوى بها . عن طريق سلسلة من البحوث والتجارب التى لعبت الصدفة فيها دوراً . وساهم صبر العلماء وكفاحهم الرائع فى سبيل الوصول إلى الحقيقة بنصيب كبير . وبرز فى هذا الميدان اثنان من هؤلاء العلماء أولهما « لافيران » (Laveran) الذى كان يعمل طبيباً فى القوات الفرنسية فى الجزائر . ووفق فى سنة ١٨٨٠ إلى اكتشاف الجرثومة المسببة للملاريا فى عينات الدم المأخوذة من المصابين وأوضح أن تلك الجرثومة حيوان أولى دقيق يعيش متطفلا داخل الكرات الحمراء فى دم الإنسان سمى بالبلازموديوم . ثم توصل « روس » (Ronald Ross) الذى كان يعمل طبيباً للقوات البريطانية فى الهند سنة ١٨٩٧ إلى معرفة الدور الذى يقوم به البعوض فى نقل عدوى الملاريا .

وقد بذل كل من لافيران وروس جهوداً مضنية فى الكشف عن حقيقة الداء استحقا معها أن يمنحا جائزة « نوبل » تقديراً لتلك الجهود التى مهدت السبيل أمام كل ما تعاقب بعد ذلك من دراسات تتعلق بتاريخ حياة طفيل الملاريا وبحث الوسائل المتبعة فى علاج المرض ومكافحته والحد من انتشاره ، ولعلها من الحالات النادرة فى تاريخ العلوم التى يفوز فيها بتلك الجائزة اثنان من العلماء تدور أبحاثهما حول موضوع واحد .

تاريخ حياة طفيل الملاريا

يتميز البلازموديوم المسبب للملاريا فى الإنسان بأنه يتطفل أثناء تاريخ

حياته فى عائلين مختلفين ، أولهما الإنسان والثانى نوع خاص من البعوض يسمى بعوض الأنوفيل (Anopheles) ، كما يتميز تاريخ الحياة إلى مرحلتين . الأولى يقضيها الحيوان متطفلا فى جسم الإنسان حيث يتكاثرتكاثرا لا تزاوجيًا بطريقة الانقسام العديد ، ويسبب إصابة الإنسان بالملاريا ، ثم يتوقف هذا النوع من التكاثر ، وتنشأ أطوار جديدة من الحيوان تنتقل إلى جسم البعوضة عند امتصاصها لدم إنسان مصاب ، وفى جسم البعوضة تبدأ المرحلة الثانية من تاريخ الحياة ، يتكاثر فيها الطفيل بطريقة تزاوجية وتنتهى بتكون الأطوار المعدية التى تنتقل إلى دم إنسان سليم إذا لدغته بعوضة محملة بهذه الأطوار لتصيبه بالداء وتعيد تاريخ الحياة .

ومن المتفق عليه فى حالة الطفيليات التى تتطور فى عائلين أو أكثر ، أن يطلق على العائل الذى تتم فيه الدورة التزاوجية للطفيل اسم العائل الأساسى (Final Host) أما العائل الذى تتم فيه الدورة اللاتزاوجية فيعرف بالعائل الوسيط (Intermediate Host) وعلى ذلك يمكن اعتبار البعوض عائلا أساسيًا لبلازموديوم الملاريا ، والإنسان عائلا وسيطاً له ، ويقضى الحيوان حياته متطفلا داخل أحد هذين العائلين دون أن يتاح له أن يرى العالم الخارجى فى أى طور من أطوار الحياة ؛ إذ تنقله البعوضة من إنسان إلى إنسان ، وينقله الإنسان من بعوضة إلى بعوضة .

وقد عرف أن هناك عدة أنواع من البلازموديوم تصيب الإنسان أشهرها بلازموديوم فيفاكس (P. Vivax) ، وبلازموديوم مالاريا (P. Malariae) وبلازموديوم فالسيبرم (P. Falciparum) وهذه الأنواع تختلف فى بعض التفاصيل الدقيقة الخاصة بالشكل والحجم والزمن الذى تستغرقه دورة الحياة ، إلا أنها تتشابه فى كثير من الصفات الأخرى وفى الخطة العامة لتاريخ الحياة ، وسنكتفى هنا بالدراسة التفصيلية لتاريخ حياة النوع المسمى بلازموديوم فيفاكس وهو أكثر هذه الأنواع انتشاراً .

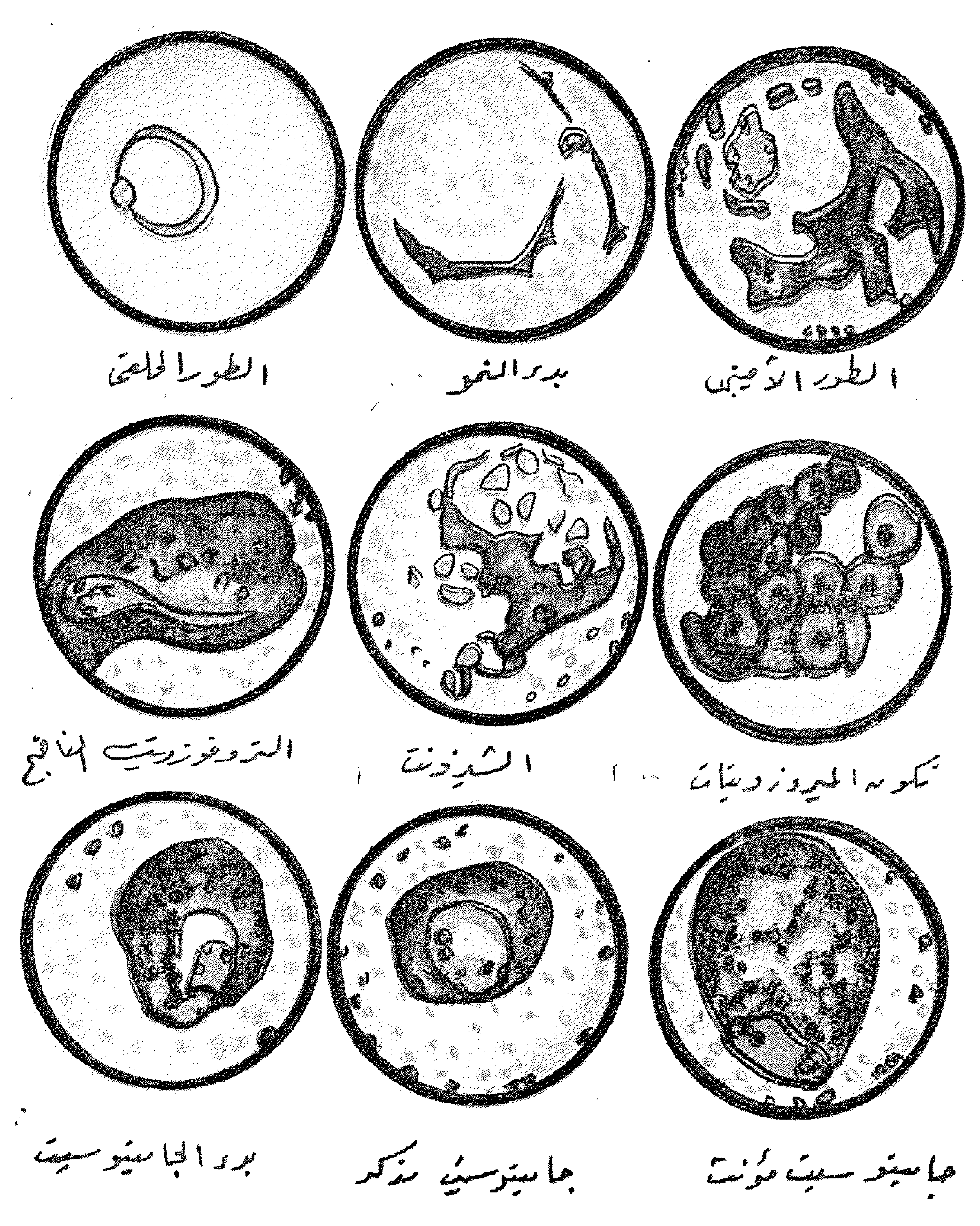
١ — الدورة اللاتزاوجية لبلازموديوم فيفاكس (Asexual Life Cycle)

تبدأ هذه الدورة بانتقال العدوى إلى إنسان سليم بواسطة بعوضة من جنس

الأنوفيليس ومما هو جديد بالذكر ، أن إناث البعوض فقط هى التى تنقل العدوى لأنها تتغذى بامتصاص الدم ، أما الذكور فلا تقرب الإنسان وتتغذى على عصارة النبات ورحيق الأزهار .

وعندما تلدغ البعوضة إنساناً فإنها تستخدم خرطومها الطويل الحاد فى ثقب الجلد ، ثم تنزل فى الجرح مقداراً من لعابها الذى يهيج الجلد فيتوارد الدم إليه بكثرة ، كما يحتوى اللعاب على مادة تمنع تجلط الدم فيسهل على البعوضة ابتلاع كميات وافرة منه ؛ وإذا كانت هذه البعوضة معدية كان لعابها محتوياً على آلاف من الجراثيم الدقيقة يتركب كل منها من خلية واحدة مغزلية الشكل يبلغ طولها حوالى ١٥ ميكروناً (الميكرون ١ : ١٠٠٠ من المليمتر) وبوسط الخلية نواة صغيرة وتعرف هذه الجراثيم باسم الأسبوروزويتات (Sporozoites) وهى الأطوار المعدية لبلازموديوم الملاريا .

ولقد كان المعتقد حتى سنة ١٩٤٨ أن السبوروزويتات عندما تدخل فى دم الإنسان تبدأ مباشرة فى مهاجمة الكرات الحمراء وتستقر داخلها ، إلا أن البحوث المتعاقبة التى أجريت على ملاريا الطيور ثم الإنسان ، والتى اشترك فيها شورت وجارنهام (Shortt & Garnham) فى السنوات من ١٩٤٨ إلى ١٩٥٤ أوضحت أن السبوروزويتات تختفى من تيار الدم بعد دخولها فيه بحوالى نصف الساعة لتستقر فى أنسجة الكبد حيث تتغذى على محتويات خلاياها وتنمو بسرعة حتى تبلغ أربعة أمثال حجمها ، وفى خلايا الكبد يفقد السبوروزويت شكله المغزلى ويتحول إلى خلية مستديرة تسمى الشيزونت (Schizont) ، الذى تبدأ نواته فى الانقسام إلى عدد كبير من الأنوية يصل إلى الألف أو يزيد ، ثم ينقسم السيتوبلازم إلى أجزاء تحيط بالأنوية منتجاً عدداً كبيراً من الأفراد الصغيرة التى تسمى الميروزويتات (Merozoites) ، وتستغرق هذه الدورة حوالى سبعة أيام ، تنفجر بعدها الخلايا الكبدية المصابة وتخرج منها الميروزويتات التى تسبح فى الجيوب الدموية التى تتخلل أنسجة الكبد ثم يبدأ بعضها فى مهاجمة خلايا كبدية جديدة يعيد فيها الدورة السابقة منتجاً جيلا آخر من الميروزويتات ، وقد يظل بعضها كامناً فى خلايا الكبد عدة شهور أو سنوات



دورة البلازموديوم فيفاكس داخل الكرة الدموية الحمراء للانسان

ويتسبب فى حالات الانتكاس (Relapse) التى يعود فيها ظهور المرض بعد شفاء المريض بفترة طويلة .

أما الجزء الأكبر من الميروزويتات فيترك الكبد ويدخل فى تيار الدم حيث يهاجم كل ميروزويت إحدى كرات الدم الحمراء ويتحول داخلها إلى الطور النشط أو التروفوزويت الذى يبدأ فى التغذية بامتصاص محتويات الكرة الحمراء وخاصة الهيموجلوبين ، ويظهر بوسطه تجويف مملوء بسائل يدفع النواة إلى جانب الخلية فتبدو فى شكل الخاتم ويسمى هذا الطور بالتروفوزويت الحلقى (Ring Stage) وباستمرار النمو يفقد الطفيل شكله الحلقى وتبرز له أقدام كاذبة يتحرك بها داخل الكرة الحمراء حركة أميبية وتظهر فى سيتوبلازم الخلية حبيبات قاتمة اللون من مادة الهيماتين (Hematin) المتخلفة بعد تغذية الطفيل على مادة الجلوبين (الجزء البروتينى من الهيموجلوبين) ثم لا يلبث هذا الطور الأميبى أن يزداد فى الحجم حتى يملأ فراغ الكرة ، فيستدير شكله وتسكن حركته مكوناً الشيزونت الذى تبدأ نواته الكبيرة فى الانقسام إلى أنوية صغيرة يتراوح عددها بين ١٢ ، ٢٤ ويكون فى الغالب ١٦ وهو عدد قليل نسبياً إذا قورن بما يحدث فى خلايا الكبد ، ثم تتجمع حول الأنوية أجزاء من السيتوبلازم مكونة ميروزويتات تشغل المحيط الخارجى للشيزونت ، أما الجزء الأوسط فتشغله بقية من السيتوبلازم تحتوى على حبيبات الهيماتين السمراء وبعض الفضلات ، وعند تمام الانقسام تكون الكرة الحمراء قد أنهكت تماماً ولا يستطيع جدارها الرقيق أن يتحمل ما يدور بداخلها من أحداث فينفجر ، ويتحرر ما تحتويه الكرة من ميروزوتيات وفضلات فى بلازمة الدم ، حيث تتصدى لها كرات الدم البيضاء فتلتهم بعضها ، أما الجزء الأكبر من الميروزويتات فينجو من هذا المصير ، ويبدأ كل ميروزويت فى غزو كرة حمراء جديدة يعيد داخلها الدورة السابقة ماراً بالطور الحلقى ثم الأميبى ثم الشيزونت الذى ينقسم منتجاً جيلا جديداً من الميروزويتات وتنفجر الكرات الحمراء المصابة ليبدأ هذا الجيل فى مهاجمة مجموعة جديدة من الكرات الحمراء .

وقد وجد أن الدورة اللاتزاوجية التى تبدأ بغزو الطفيل للكرة الحمراء وتنتهى

بانفجار هذه الكرة وتحرر الميروزويتات منها ، تستغرق زمناً محدوداً ثابتاً يختلف باختلاف نوع الطفيل وتتم الدورة فى حالة بلازموديوم فيفاكس فى ٤٨ ساعة ، كما أن انفجار الكرات الحمراء وانطلاق الميروزويتات والفضلات السامة فى تيار الدم يصحبه ظهور الأعراض المعروفة بنوبة الملاريا ولذلك يتكرر ظهور تلك النوبات على فترات منتظمة تقريباً كلما تكون جيل جديد من الميروزويتات.

٢ — مقدمات التكاثر التزاوجى

ذكرنا أن كل كرة دموية حمراء مصابة يخرج منها فى نهاية الدورة اللاتزاوجية حوالى ١٦ ميروزويت على أهبة الاستعداد لغزو ١٦ كرة حمراء سليمة وبتوالى تكرار الدورة اللاتزاوجية عدة مرات ، يزداد عدد الطفيليات فى الدم زيادة هائلة حتى يبلغ آلاف الملايين . ويفقد المريض تبعاً لذلك عدداً كبيراً من الكرات الحمراء فتضعف قواه وتسوء صحته ، ويصبح على وشك الموت ، أما إذا كان لديه من وسائل المناعة الطبيعية مايكفى لوقف نشاط الطفيل والحد من تكاثره ، خفت حدة المرض ، وتماثل المريض للشفاء .

وسواء انتهى أمر مريض الملاريا بالموت ، أم كتبت له النجاة ، فهناك فى الحالين خطر يتهدد حياة الطفيل يعوق استمرار النوع ويؤدى به إلى الانقراض .

وللخروج من هذا المأزق يبدأ الطفيل فى تكوين أنواع جديدة من الأطوار مهيأة للانتقال بواسطة البعوض من العائل المريض إلى عائل آخر سليم يصلح لاستئناف نشاط الطفيل وتكاثره ويتيح لنوعه شيئاً من الاستمرار .

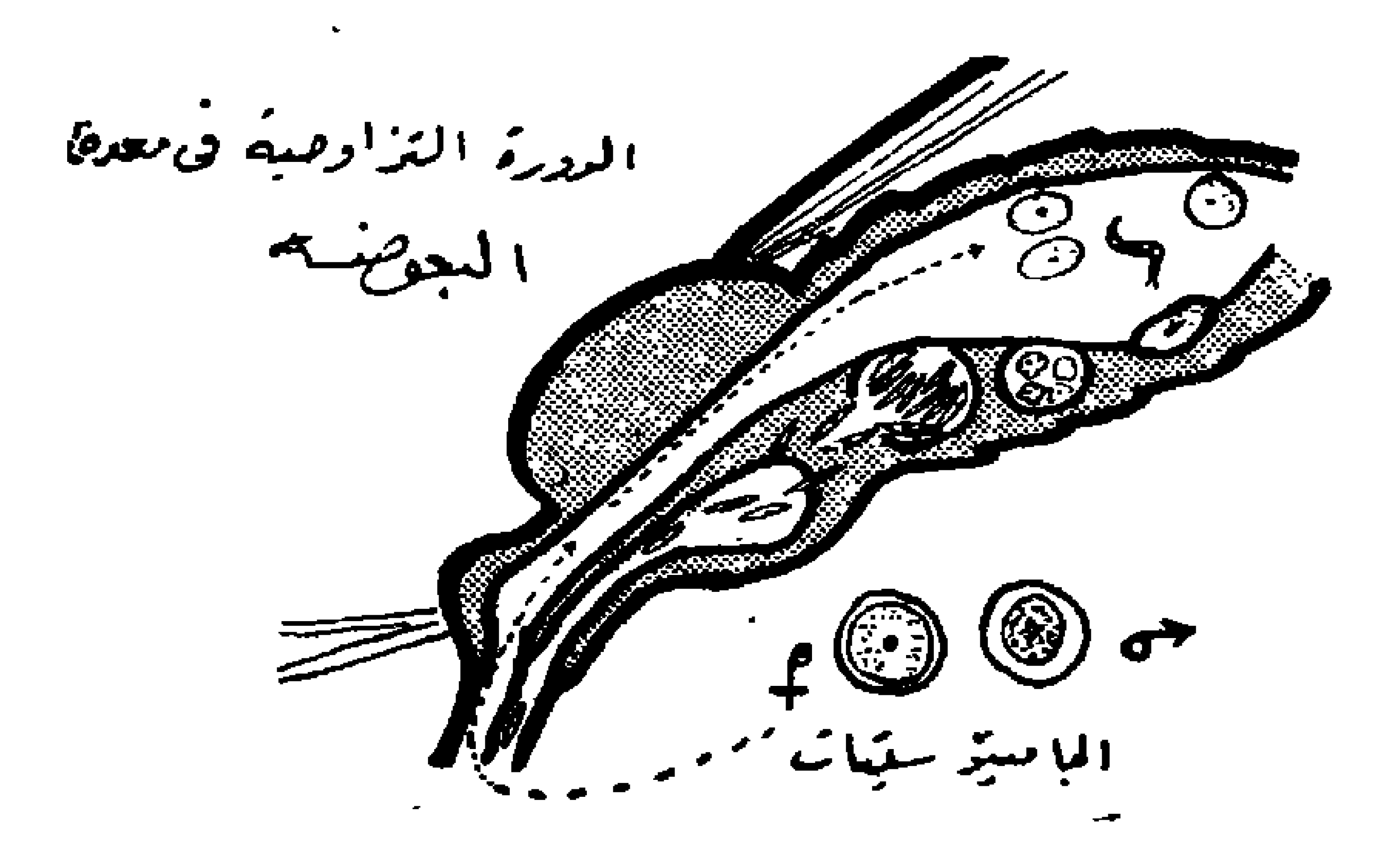
ويتم تكوين الأطوار الجديدة عادة بعد تكرار الدورة اللاتزاوجية عدة مرات وإنتاج خمسة أو ستة أجيال من الميروزويتات ، يبدأ بعضها فى غزو الكرات الحمراء ، وبدلا من أن تمر بالطورين الحلقى والأميبى السابق ذكرهما فى الدورة اللاتزاوجية تنمو نمواً بطيئاً حتى تبلغ حدها الأقصى وتظهر داخل الكرات فى شكل خلايا مستديرة تسمى الجاميتوسيتيات (Gametocytes) ، يمكن تمييزها إلى أفراد مذكرة تعرف بالميكروجاميتوسيت ، وأفراد مؤنثة تعرف بالماكروجاميتوست ، وتتميز الأخيرة عن الأولى بكبر حجم خليتها نسبياً وتكاثف

السيتوبلازم لا متلائه بالمواد الغذائية ، وصغر النواة التى تشغل جانباً من السيتوبلازم بينما يشغل النواة الكبيرة فى الجاميتوسيت المذكر مكاناً مركزياً.

وتظهر هذه الأطوار داخل الكرات الحمراء دون أن يطرأ عليها أى تغير حتى تسوق الصدفة بعوضة أنثى من جنس الأنوفيليس لتمتص دم مريض بالملاريا ، فتنتقل الجاميتو سيتات إلى جسم البعوضة حيث تكتمل دورة الحياة ، أما إذا تعذر ذلك فإنها تبقى فى دم الإنسان مدة أسبوعين ثم تلتهمها الكرات البيضاء ، أو تتحلل وتموت .

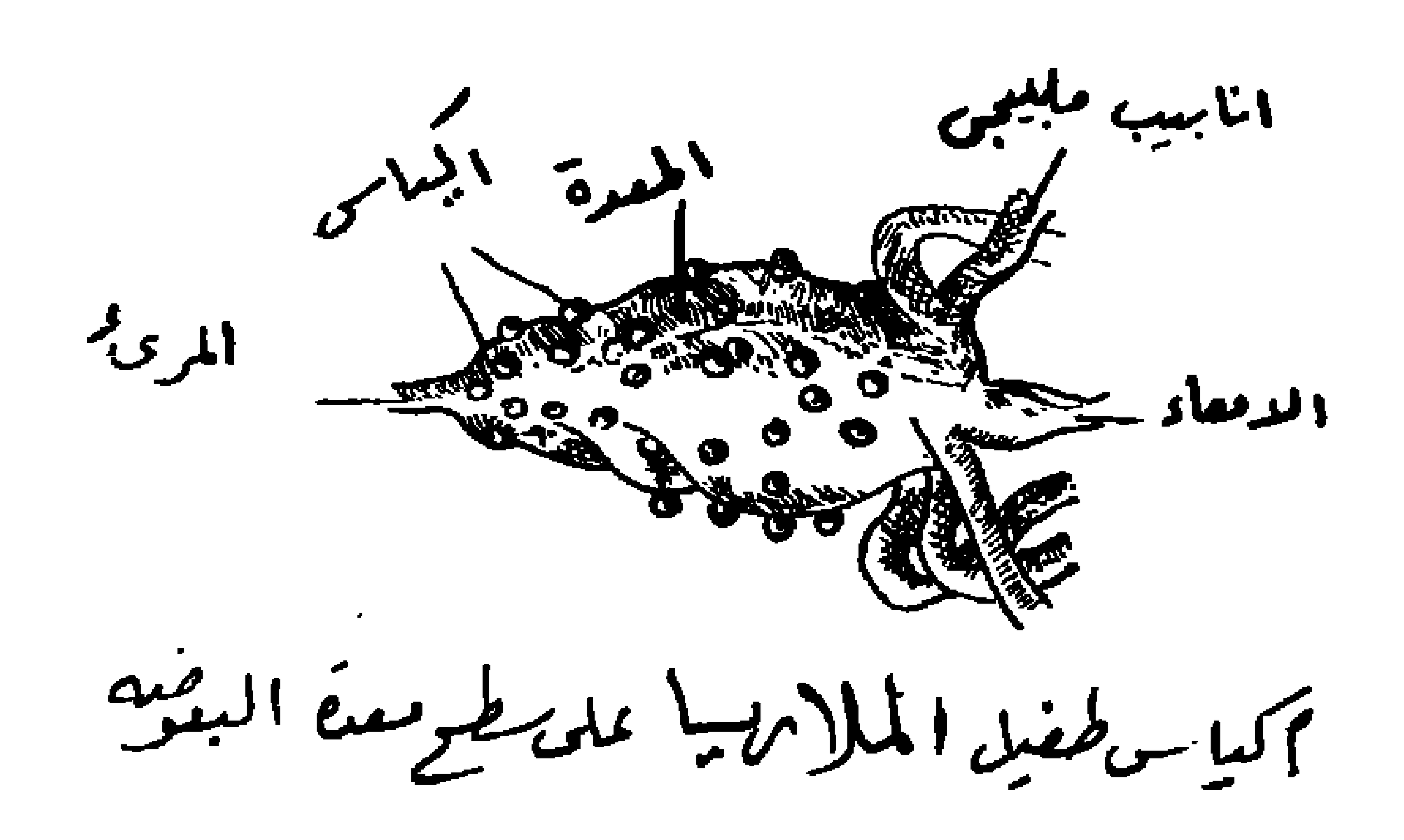
٣ ـ الدورة التزاوجية فى جسم البعوض (Sexual Life Cycle)

يحتوى الدم الذى تمتصه البعوضة على طفيليات الملاريا فى مراحل مختلفة من النمو ، وفى معدة البعوضة تهضم جميع أطوار الطفيل ماعدا الجاميتوسيتات المذكرة والمؤنثة التى تقاوم فعل العصارات ، ثم يبدو أن الانتقال الفجائى من جسم الإنسان الدافئ إلى الوسط البارد نسبياً فى معدة البعوضة يبعث فيها النشاط فتبدأ خلية الجاميتوسيت المؤنث فى التخلص من جزء من مادتها النووية ،



ويبرز السيتوبلازم قليلا إلى الخارج فى نقطة مجاورة للنواة ، مكوناً ما يسمى بالجسم المرشد ، ويسمى هذا الطور الناضج بالماكروجاميت أو الجاميتة المؤنثة ، أما الجاميتوسيت المذكر فتنقسم نواته إلى عدد من الأنوية يتراوح بين ٦ ، ٨ تترتب فى محيط الخلية ثم يتجمع حولها زوائد من السيتوبلازم فى شكل خيوط مكونة ست أو ثمانى خلايا خيطية رفيعة تسمى الميكروجاميتات أو الجاميتات المذكرة لا تلبث أن تنفصل وتسبح فى السائل الذى تحتويه معدة

البعوضة باحثة عن الجاميتات المؤنثة ، وفى خلال ساعة من لحظة امتصاص البعوضة للدم المحمل بالجاميتوسيتات ، تتم عملية الإخصاب ، وذلك باقتراب الجاميت المذكر من الجسم المرشد فى الخلية المؤنثة ، ويمر منها إلى الداخل حيث تتحد الخليتان والنواتان وينشأ من اتحادهما خلية واحدة كرية ساكنة تسمى الزيجوت (Zygote) الذى يبدأ فى النمو والتحول إلى شكل دودى ، مستطيل يسمى الأوكينيت (Ookinete) له القدرة على الحركة الانقباضية فيتجول ببطء



اكياس طفيل الملاريا على سطح معدة البعوضة

فى محتويات معدة البعوضة حتى يصل إلى جدارها ويخترق بطرفه المدبب خلايا الغشاء المخاطى المبطن له ويستقر بينه وبين الأنسجة العضلية تحت الغشاء حيث يبدأ فى النمو السريع والتحول إلى شكل كرى يحاط بغلاف يشترك فى تكوينه كل من الطفيل وجدار المعدة ، ويعرف هذا الطور المتكيس باسم الأؤوسيست (Oocyst) الذى يستمر فى امتصاص الغذاء خلال الجدار الرقيق للكيس فينمو حتى يصل قطره إلى ٨٠ ميكروناً وعند ئذ تظهر الأكياس على شكل بثور صغيرة على جدار المعدة من الخارج يصل عددها فى البعوضة الواحدة إلى خمسين كيساً يبدو أن وجودها لا يسبب مرضاً للبعوضة .

وفى داخل كيس الأؤوسيست تنقسم النواة عدة انقسامات ثنائية متتالية ينتج فى نهايتها أعداد ضخمة من الأنوية الصغيرة ، يتجمع حول كل منها جزء صغير من السيتوبلازم مكوناً أفراداً خيطية مغزلية الشكل يبلغ طولها حوالى ١٥ ميكروناً تسمى السبوروزويتات يحتوى كل منها على قسم صغير جداً من نواة الزيجوت .

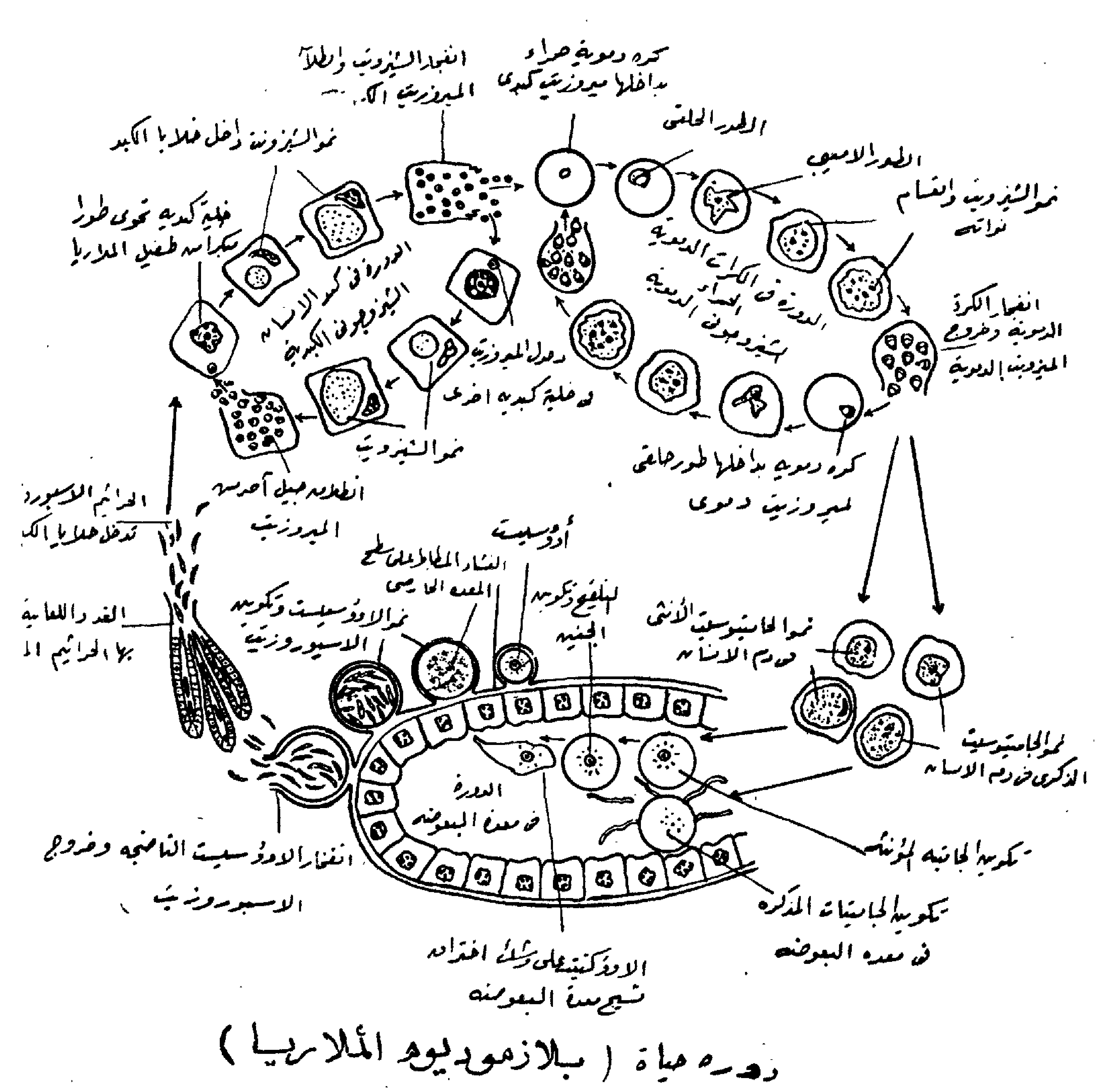
وفى خلال فترة تتراوح بين العشرة أيام وثلاثة أسابيع منذ امتصاص البعوضة للدم المحمل بالجاميتوسيتات تكون الأكياس قد تم نضوجها وتعرف عندئذ بالسبوروسيستات (Sporocysts) يحتوى كل منها على بضعة آلاف من الجراثيم الدقيقة ، وتنفجر الأكياس الناضجة لتلقى بمحتوياتها فى تجويف جسم البعوضة المحيط بمعدتها والذى يحتوى على سائل تسبح فيه السبوروزويتات ويتجه معظمها نحو الغدد اللعابية حيث تحتشد فى أنسجة الغدد وفى قنواتها وعند ذلك تصبح البعوضة معدية ؛ وتظل كذلك طوال عمرها الذى لا يتجاوز ثلاثة شهور ، حتى إذا ما لدغت إنساناً ، أفرغت فى دمه جزءاً من لعابها المملوء بتلك الجراثيم الدقيقة فتحدث العدوى ، وتأخذ السبوروزويتات طريقها فى تيار الدم إلى الكبد حيث تبدأ دورتها اللاتزاوجية وتعيد تاريخ الحياة . يتبين مما تقدم أن بلازموديوم الملاريا يشترك مع بقية الحيوانات الأولية فى بساطة تركيبه من خلية واحدة ، غير أن حياة التطفل فرضت عليه دورة حياة معقدة إذا قورنت بما شاهدناه فى الأميبا الطفيلية فهو يتطور فى عائلين مختلفين أحدهما فقارى هو الإنسان والآخر لا فقارى هو بعوض الأنوفيليس الذى يتغذى بامتصاص دم الإنسان ، ويستفيد الطفيل من هذه العلاقة بين عائليه فى الانتقال من إنسان إلى آخر ، كما يستغل فترة وجوده فى كل من العائلين فى النمو والتكاثر بأعداد هائلة ضماناً لاستمرار النوع وانتشاره وحفظاً له من الانقراض . ويلاحظ على هذا التكاثر أن البلازموديوم أثناء تطفله فى جسم الإنسان ينتج أجيالا بالانقسام العديد وهو نوع من التكاثر اللاتزاوجى ثم ينتقل إلى جسم البعوضة حيث لا تنتج الأجيال إلا بعد الاتحاد بين الجاميتات ، وهو نوع من التكاثر التزاوجى ، ويظل هذان النوعان من التكاثر طول حياة الطفيل يتعاقب الواحد منهما تلو الآخر ويطلق على هذا التعاقب اسم تبادل الأجيال (Alternation of Generations)

حمى الملاريا

١ ــ انتقال العدوى

تنتقل عدوى الملاريا من المريض إلى السليم بواسطة بعوض الأنوفيليس ، لذلك يكثُر انتشار المرض فى الأماكن القريبة من البرَك والمُستنقعات حيث يتوالد

البعوض وتربى صغاره فى الماء الراكد . وتنتشر الملاريا بصفة خاصة فى المناطق الدافئة والمعتدلة المناخ لأن الدورة التزاوجية للبلازموديوم فى معدة البعوض تتأثر إلى حد بعيد بدرجة حرارة الجو الخارجى ، وقد وجد أن هذه الدورة تتم فى بطء شديد ثم تتوقف كُلية إذا هبطت درجة الحرارة إلى أقل من ١٥° م وهذا يُفسِّر خلو شمال أوربا وأمريكا الشمالية من حمى الملاريا .



دورة حياة (بلازموديوم الملاريا)

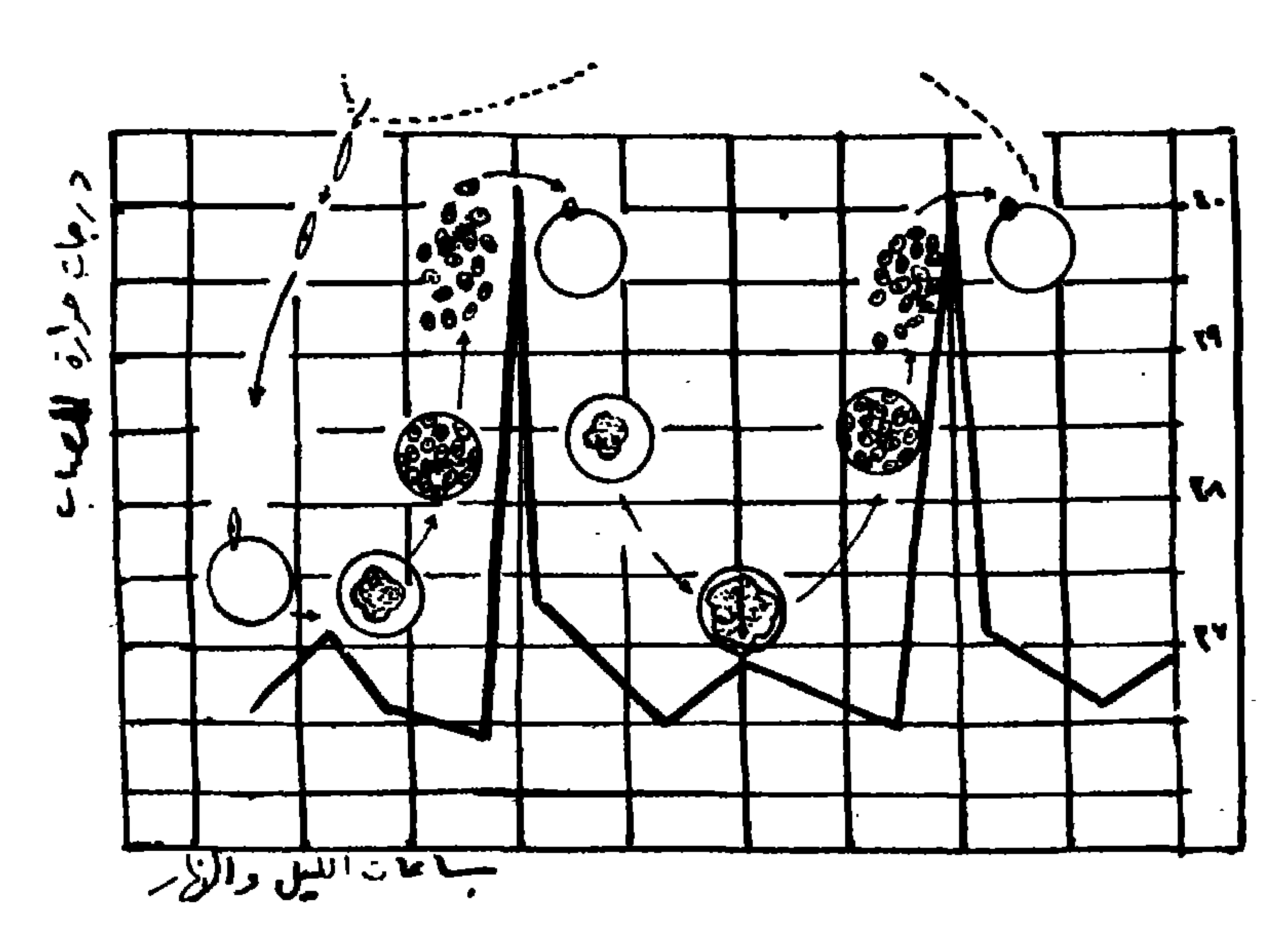
وقد لُوحِظَ خلال الحرب العالمية الثانية أن الملاريا يمكن أن تنتقل العدوى بها من المريض إلى السليم مباشرة دون توسط البعوض عندما بدأ الأطباء يمارسون

عمليات نقل الدم (Blood Transfusion) فى علاج الجرحى ، وقد أصبح من المُحتم الآن فحص دماء الواهبين والتَحقـُق من خلوها من طـُفيليات الملاريا قبل إجراء مثل تلك العمليات .

٢ ـ نوبات الملاريا

وتَنفرد حمى الملاريا بأن أعراضَها تظهر فى شكل نوبات (Paroxysm) سببها انفجار الكرات الحمراء المصابة وما يصحب ذلك من انطلاق الميروزويتات فى تيار الدم مع بعض الفضلات السامة (Toxins) الناتجة من تغذية الطفيل .

ويُمكن تقسيم نوبة الملاريا إلى ثلاثة أدوار تبدأ « بدور البُرودة » (Chill) يشعر فيه المريض بالبرودة رغم ارتفاع درجة الحرارة ، مع آلام فى الرأس والظهر



رسم بيانى يوضح نوبة الملاريا

والمفاصل ، ثم تعتريه رعشة شديدة تصطك معها الأسنان ويمتقع لون الوجه ويزرق الجلد ، ويستمر هذا الدور حوالى الساعة يبدأ بعدها دور السخونة (Fever)

الذى ترتفع فيه درجة حرارة المريض إلى ٤٠° م فيحُس بالحمى ويطالب برفع الأغطية ، ثم تزداد حدة الصداع ويسُرع النبض ويتوارد الدم إلى الوجه فيحمر ، وقد يصحب ذلك الهذيان ، وبعد حوالى ست ساعات يدخل المريض فى « دور العرق » (Sweating) الذى يستغرق حوالى الساعة ويتصبب فيه عرق غزير تبتل به الثياب فتهبط درجة الحرارة ويهدأ النبض ، وتخف آلام الرأس والمفاصل ويحُس المريض بشىء من الراحة وميل إلى الاسترخاء حتى يَحُلّ موعد النوبة التالية .

وقد سبقت الإشارة إلى أن نوبات الملاريا تتكرر على فترات منتظمة تتفق مع الزمن الذى تستغرقه الدورة اللاتزاوجية للطفيل داخل الكرات الحمراء ، ويختلف هذا الزمن باختلاف نوع الطفيل المُسبب للحمى : ففى « بلازموديوم فيفاكس » وهو النوع المنتشر فى الجمهورية العربية المتحدة وفى المناطق المعتدلة بصفة عامة ، ذكرنا أن الدورة تستغرق ٤٨ ساعة أى مدة يومين وتعود النوبة إلى الظهور فى اليوم الثالث ولذلك يُسمَّى هذا النوع «بالملاريا الثُلاثية الحَميدة »(Benign Ter) وفى « بلازموديوم مالاريا » الذى يكثر فى أفريقيا الاستوائية تتم الدورة فى ٧٢ ساعة وتظهر النوبة فى اليوم الرابع وتسمى الحمى الناشئة بالملاريا الرُباعية » (Quartan) . أما النوع المسمى « بلازموديوم فالسبارم » الذى يكثر فى المناطق الحارة ، فالدورة فيه أقل انتظاماً وتستغرق زمناً يتراوح بين ٢٤ ساعة ، ٤٨ ساعة ولذلك تتوالى النوبات كل يوم أو كل يومين كما تستغرق النوبة الواحدة زمناً طويلا يصل إلى عشرين ساعة مما يجعل النوبات تتلاحق على المريض تلاحقاً سريعاً يَهدّ من قواه ولا يترك له فرصة للراحة بين كل نوبة والتى تليها لذلك تُسمَّى الملاريا التى يسببها هذا الطفيل « بالملاريا الخبيثة » (Malignant) وهى أشد الأنواع خطراً وكثيراً ما تؤدى إلى الوفاة .

ولا يقتصر الاختلاف بين هذه الأنواع من الطفيليات على ما سبق ذكره بل هناك فروق أخرى مميزة نُورد أهمَّها فيما يلى :

أوجه المقارنة	بلازموديوم فيفاكس	بلازموديوم مالاريا	بلازموديوم فالسيبارم
الطور الحلقى	$\frac{1}{3}$ الكرة الحمراء (٢ر٥ ميكرون)	$\frac{1}{3}$ الكرة الحمراء (٢ر٥ ميكرون)	$\frac{1}{5}$ الكرة الحمراء (١ر٥ ميكرون) قد تحتوى الكرة على أكثر من واحد
الطور بعد الحلقى	اميبى — الكرة الحمراء متضخمة	غير اميبى — شريطى	غير اميبى — كروى
الجاميتوسيتات	كُرِّية	كُرِّية	هلالية
عدد الميروزويتات فى الكرة	١٢ — ١٨ غالباً ١٦	٦ — ١٢ غالباً ٨	٨ — ٣٦ غالباً ١٨
عددالميروزويتات فى خلية الكبد	١٠٠٠	١٠٠٠	٤٠٠٠٠
مدة الحضانة	١٥ يوماً	٢٠ يوماً	١١ يوماً
زمن الدورة اللاتزاوجية	٤٨ ساعة — النوبة ثُلاثية	٧٢ ساعة — النوبة رباعية	٢٤—٤٨ ساعة— غير منتظمة
مدة استمرار النوبة الواحدة	١٠ ساعات	٨ ساعات	٢٠ ساعة
مدة استمرار المرض	٢ — ٤ أسابيع	٤ — ٨ أسابيع	١٠ — ١٤ يوماً
العاقبة	حميدة	حميدة	خبيثة — تصحبها غيبوبة قد تؤدى إلى الوفاة
النكسة	قد تحدث	كثيرة الحُدوث	قلما تَحدُث
مدة الدورة التزاوجية فى البعوض	١٧ يوماً	٣٠ يوماً	٢٠ يوماً
التوزيع الجُغرافى	المناطق المعتدلة	أواسط أفريقيا	المناطق الحارة

٣ ـ مدة الحضانة

لُوحظ أن نوبات الملاريا لا تبدأ فى الظهور عقب لدغة البعوض مباشرة بل لابد من مضى فترة من الزمن بين انتقال العدوى وظهور الأعراض ، وتُسمَّى هذه الفترة بِمُدَّة الحضانة (Incubation Period) ، يتزايد أثناءها عدد الطفيليات زيادة هائلة نتيجة التكاثر المُتَوالى فى خلايا الكبد ثم فى الكرات الحمراء وإنتاج عدة أجيال من الميروزويتات مما يترتب عليه إصابة أعداد كبيرة من الكرات الحمراء ، وتراكم مقادير وافرة من الفضلات السامة فى تيار الدم ، وقد وُجِد أن أعراض الملاريا تبدأ فى الظهور متى بلغ عدد الكرات المصابة ٢٠٠ كرة فى كل ملليمتر مكعب من الدم ويُصبح ما يحتويه الجسم كله حوالى ألف مليون من الطفيليات وتبلغ مدة الحضانة ١٤ يوماً فى المتوسط تَقْصُر أو تَطُول حسب نوع الطفيل ودرجة المقاومة الطبيعية للشخص المُصاب .

٤ ـ المضاعفات والنكسة

تستمر الزيادة فى عدد الطفيليات مع تقدم المرض وتوالى حدوث النوبات ، ويزداد تبعاً لذلك عدد الكرات الحمراء التالفة مما يترتب عليه إصابة المريض بالأنيميا الحادة (Anemia) أى فقر الدم الشديد الذى يتميز باصفرار الوجه والانحطاط الشديد فى القوى نتيجة استهلاك الطفيل لمقدار كبير من هيموجلوين الدم .

وقد لُوحظ أن دخول عدد كبير من طفيليات الملاريا فى تيار الدم يدفع الأعضاء المُنْتِجَة للكرات البيضاء فى الجسم وخاصة الطُحَال والكبد ونُخاع العظام إلى زيادة النشاط وإنتاج عدد وافر من تلك الخلايا الآكالة (Phagocytes) لمهاجمة الطفيليات والتغلب عليها وهذا يفسر تضخم كل من الطحال والكبد فى الحالات المزمنة من الملاريا بشكل ملحوظ .

وفى الملاريا الخبيثة التى يسببها بلازمود يوم فالسيبارم وجُد أن الكرات الحمراء المصابة بالطفيل تميل إلى الالتصاق ببعضها فتعوق سير الدم فى الشُعيرات الدقيقة ، وكثيراً ما يحدث هذا فى أنسجة المخ فتنشأ الغيبوبة (Coma) التى تؤدى غالباً إلى الوفاة .

ومن المألوف أن يستمر ظهور نوبات الملاريا فترة تتراوح بين عشرة أيام وثلاثة أسابيع إذا تُرِك المريض دون علاج ، ثم تخف وطأة المرض وتتحسن حالة المريض وتهبط درجة حرارته إلى معدلها الطبيعى ، غير أن ذلك لا يعنى أنه شُفِى من الداء تماماً إذ كثيراً ما تعود النوبات إلى الظهور بعد شهور أو بضع سنوات وهذه هى النكسة (Relapse) التى تتسبب عن نشاط الطفيليات الكامنة فى الكبد إذا تعرض المصاب لما يقلل من مقاومته كسوء التغذية أو نزلات البرد أو الإصابة بالاضطرابات المعوية .

٥ – المكافحة والعلاج

أشرنا فيما سبق إلى انتشار الملاريا فى كثير من بلاد العالم ، كما أوضحنا أعراض المرض ومضاعفاته والآثار الضارة المترتبة على الإصابة به فيما يتعلق بالنقص فى كفاية الأيدى العاملة والخسارة فى الإنتاج .

ولقد كانت دراسة تاريخ حياة الطفيل المُسبب للملاريا ومعرفة الدور الذى يقوم به البعوض فى نقل العدوى ، من أهم العوامل التى ساعدت على ابتكار الوسائل لمكافحة المرض والحَدّ من انتشاره وتدور كل تلك الوسائل حول قطع السلسلة التى تربط بين مريض الملاريا والبعوض الناقل لها والشخص السليم ، وذلك عن طريق اكتشاف المرضى وعلاجهم ووقاية السليم ، وإبادة البعوض والقضاء عليه قضاء تاماً .

أولا : اكتشاف المرضى وعلاجهم

ليس من العسير اكتشاف الإصابة بالملاريا فالأعراض واضحة متميزة ، وقلما يلتبس أمرها مع الحميات الأخرى ، إلا أن الفحص الميكرسكوبى لعينات من الدم ضرورى للتحقق من نوع الطفيل والحكم على مدى خُطُورة الإصابة — وتُجَهَّز عيناتِ الدم بوخز طرف أصبع اليد أوشحمة الأذن بإبرة معقمة واستقبال قطرة من الدم على شريحة زجاجية ثم سحبها بحافة شريحة ثانية حتى تكون طبقة رقيقة شفافة ثم تُلَوَّن العينة بصبغات خاصة لتوضيح مزيد من التفاصيل .

وفى حالات الانتشار الوبائى يجب التبليغ عن المرضى فور اكتشافهم ، ثم

عزلهم والمُباعدة بين البعوض وبينهم حتى لا تكتمل دورة حياة الطفيل وتنحصر الإصابة فى أضيق الحدود كما يجب على المريض التزام الراحة وتدفئته أثناء النوبات مع توفير الغذاء الجيد له والعلاج بالعقاقير المضادة للملاريا التى أشهرها الكينين (Qunine) الذى يستخرج من قشور شجرة الكينا ، وقد اكتُشِفت فائدته عن طريق الصدفة فى سنة ١٦٣٨ فى بيرو بأمريكا الجنوبية وعم استعماله منذ ذلك الوقت حتى احتلت اليابان جزر الهند الغربية أثناء الحرب العالمية الثانية فتعذر الحصول على مقادير وافية منه مما حفّز العلماء إلى مواصلة البحث عن عقار يحل محل الكينين فى علاج الملاريا وقد وُفّقوا إلى تجهيز عدد من العقاقير الحديثة أهمها الكلوروكين (Chloroquin) (الارالين — الريوكين) والأتبرين (Atebrin) اللذان لهما فعالية خاصة فى مهاجمة الأطوار اللاتزاوجية فى الدم مما يساعد على وقف النوبات ، ثم البالودرين (Paludrin) والبلاسموكين (Plasmoquine) والبريماكين (Primaquin) وهى عقاقير تؤثر فى جميع الأطوار وخاصة الأطوار الكامنة فى الكبد فتمنع حدوث النكسة .

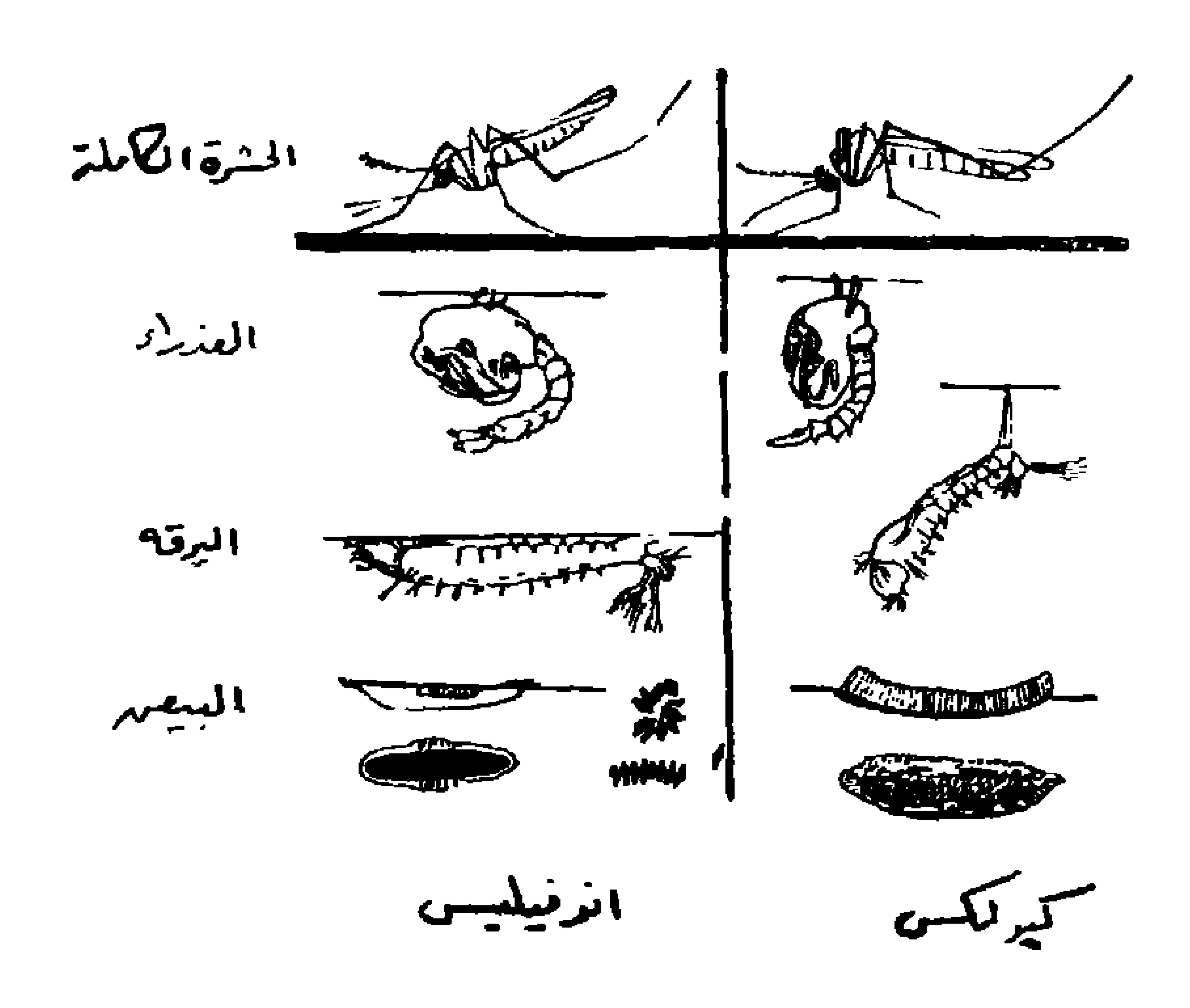
ثانياً : وقاية السليم من العدوى

يجب عدم التعرض بقدر الإمكان للدغ البعوض وعدم التجول فى الأماكن التى يكثر فيها وخاصة بعد غروب الشمس وهى الفترة التى يزداد فيها نشاطه مع استعمال الكلات (الناموسيات) أثناء النوم وتغطية نوافذ المنازل بستائر من السلك ودهن الجسم بزيوت منفرة للحشرات مثل زيت السترونلا والمنتول كما يجب أن يحرص الأصحاء وقت انتشار الوباء على استخدام بعض العقاقير سالفة الذكر للوقاية .

ثالثاً : القضاء على البعوض

ينتمى البعوض الناقل للملاريا إلى جنس الأنوفيليس الذى يتميز عن البعوض الشائع الذى ينتمى إلى جنس الكيولكس (Culex) بعدة صفات أهمها أن أنثى الأنوفيليس عندما تحط على سطح الجسم أثناء اللدغ يكون جسمها مائلا على السطح بزاوية حادة وبطنها مرتفعاً إلى أعلى أما أنثى الكيولكس فيكون جسمها

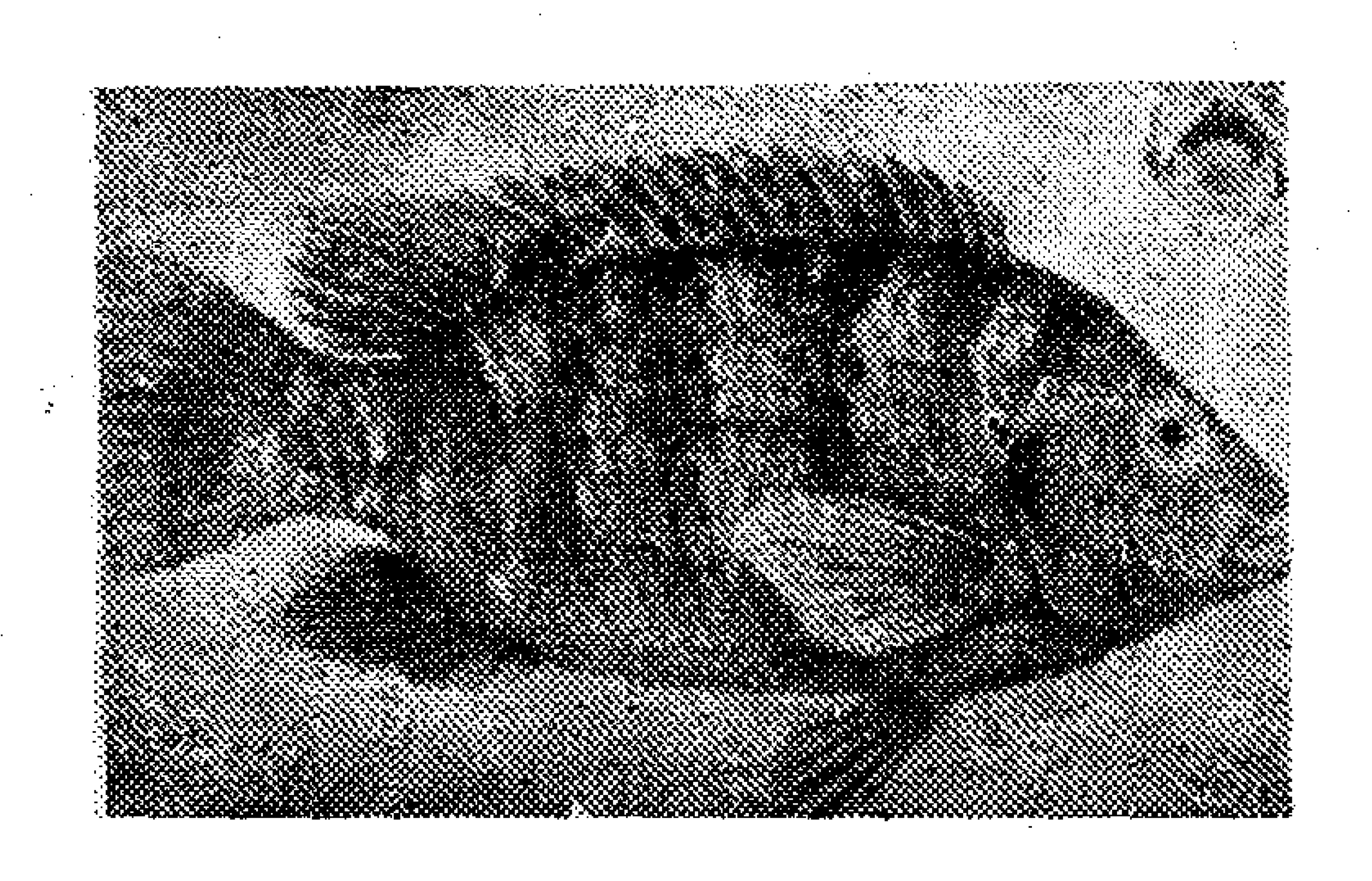
موازياً تقريباً للسطح الذى تقف عليه ، كما يتميز بعوض الأنوفيليس بقدرته على التوالد فى الكميات القليلة من الماء الرائق مثل مياه الرشح وقنوات الصرف وفى حقول الأرز. وقد عُرِفَ عن النوع المسمى أنوفيليس جامبيا (A. Gambiae) الذى تسلل إلى مصر فى ١٩٤٣ وسبب انتشار وباء الملاريا فى الوجه القبلى ، أنه كان يتوالد فى المياه القليلة التى تتجمع فى مواضع حوافر الماشية أو علب السردين الفارغة كما عُرِفَ بشراهته الشديدة لا متصاص دم الإنسان .



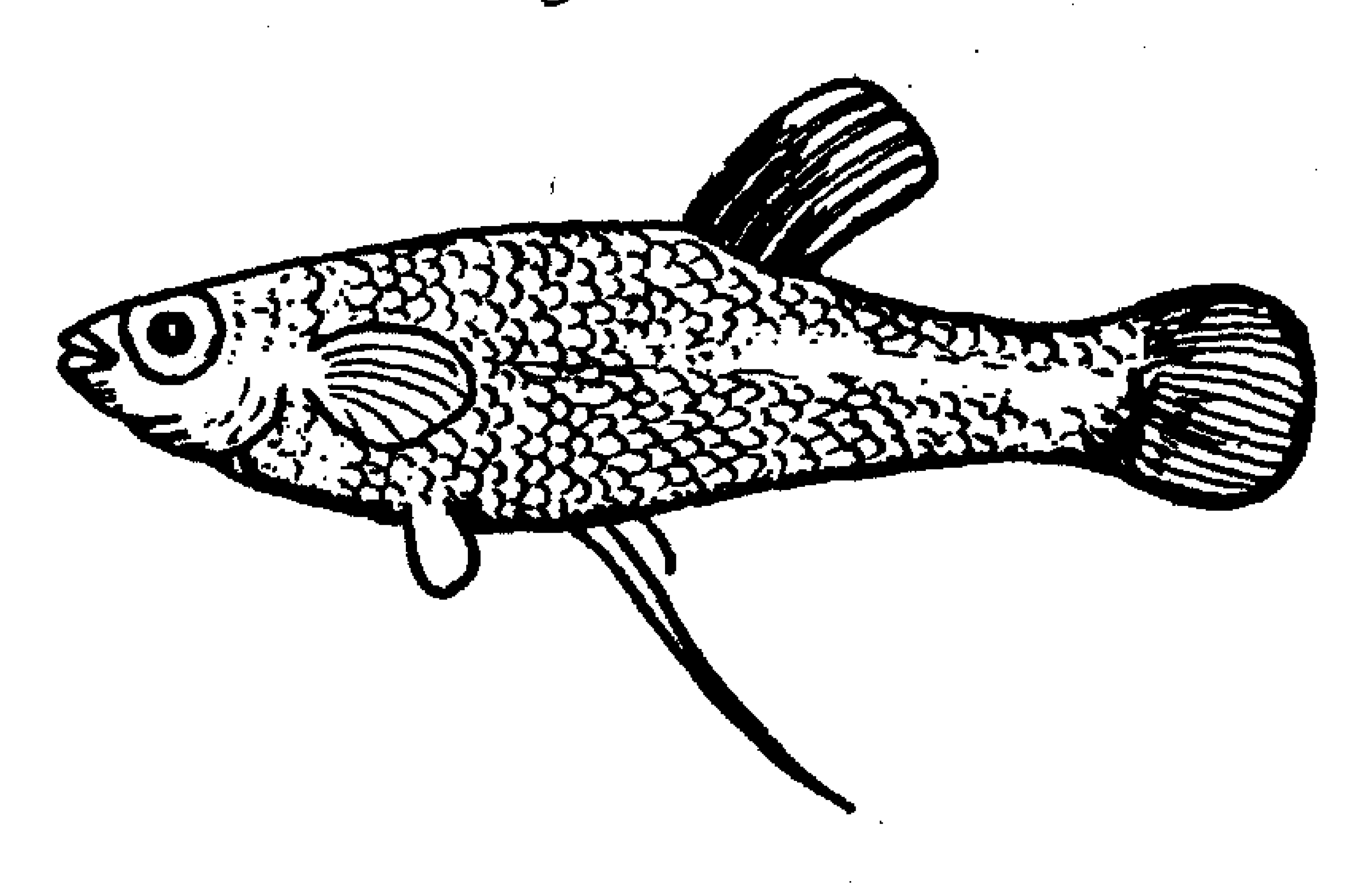
دورة حياة البعوض

والقضاء على البعوض هو أكثر الوسائل فاعلية فى مكافحة الملاريا ، ويمكن الوصول فيه إلى نتائج مؤكدة عن طريق ردم البرك وتجفيف المستنقعات للتخلص من الأماكن الصالحة لتوالد البعوض ، أما المُسَطَّحات المائية التى لا يمكن الاستغناء عنها كقنوات الرى والصرف ، فيجب تطهيرها من الحشائش وإبادة صغار البعوض فيها برشها بمسحوق سام مثل أخضر باريس(خلات النحاس والزرنيخ). أو تغطية سطح الماء بطبقة من زيت معدنى مثل زيت الديزل أو السولار فلا تستطيع يرقات البعوض وعذاراه تنفس الهواء الجوى فتختنق ، كما يُمكن الإكثار من بعض الأسماك التى تتغذى على صغار البعوض مثل البُلطى والجامبوزيا . أما البعوض الكامل فيمكن التخلص منه باستخدام المبيدات الحشرية مثل الفليت (البيرثرم) ، د . د . ت ، الجامكسان (سادس كلوريد البنزين) والديالدرين التى تُرَش فى صورة مساحيق أو محاليل أو أبخرة للقضاء على البعوض فى المنازل

ووسائل النقل السريعة وخاصة الطائرات ، مع مراعاة التنويع فى استعمال تلك المبيدات حتى لا يكتسب البعوض مناعة ضد واحدة منها إذا استمر استعماله دون غيره مدة طويلة .



سمكة البلطى



سمكة ألجامبوزيا

مكافحة الملاريا فى الجمهورية العربية المتحدة

تنتشر الملاريا فى الجمهورية العربية المتحدة كغيرها من بلاد المناطق المعتدلة وتَكْثُر الإصابة بهذا المرض فى الإقليم المصرى فى فصل الخريف من كل عام نظراً لتوالد البعوض فى مياه الرشح التى تَصْحَب فيضان النيل ، كما تزداد الإصابة فى شمال الدلتا حيث تنتشر قنوات الرى والصرف والبحيرات وحقول الأرز . أما فى الإقليم السورى فقد كانت الملاريا منتشرة فى منطقة الغاب حيث تتوالد أسراب البعوض فى مياه المستنقع الكبير الذى يتكون فى فصل الربيع عند اشتداد سيول نهر العاصى وتَدَفق المياه على جانبيه ، ويُنتظَر أن تختفى الملاريا من هذه المنطقة بعد

أن تم بناء سد الرستن في آب (أغسطس) ١٩٦١ وتحويل أحراش الغاب ومستنقعاته إلى أرض صالحة للزراعة تبلغ مساحتها ٧٠ ألف هكتار .

ويُقَدَّر عدد المصابين بالملاريا فى مصر حوالى مليون شخص سنوياً ، كما تُشير الإحصاءات إلى زيادة إصابات الملاريا فى الأعوام الأخيرة زيادة ملحوظة ، فبينما كان عددها فى ١٩٥٧حوالى خمسة آلاف حالة ، إذ بها تقفز إلى سبعة وسبعين ألف حالة عام ١٩٥٩ هذا مع العلم بأن الإصابات الفعلية تُقَدَّر بعشرة أمثال الحالات التى يتم التبليغ عنها .

وقد استطاعت الملاريا أن تَشُلّ الأيدى العاملة فى مصر وتُنْقِص من كفايتها إلى حد بعيد إذ يُقَدَّر مجموع أيام التعطل خلال العام الواحد ٣٩ مليون يوم يرجع معظمها إلى هبوط إنتاج العامل المريض إلى النصف بسبب الهزال والأنيميا وهذا يوازى انقطاع ١٣٠ ألف عامل انقطاعاً كاملا عن العمل كل عام ، وهى قوة ضائعة تعادل ما يلزم من الجهد لاستطلاح حوالى ٤٠ ألف فدان فى السنة .

وقد قُدرت الخسارة فى الإنتاج القومى بسبب الملاريا عام ١٩٥٩ بما يعادل ثمانية ملايين من الجنيهات سنوياً ، ويُنتَظر أن تزداد هذه الخسائر فى السنوات العشر القادمة إذا لم تُضَاعَف الجهود للمكافحة وذلك لازدياد حالات الإصابة نتيجة تنفيذ مشروعات التنمية الاقتصادية باستصلاح الأراضى وتحويل رى الحياض إلى الرى الدائم وزيادة المساحات المُخَصَّصة لزراعة الأرز والقصب إلى جانب التوسع الكبير المنتظر فى الرقعة الزراعية نتيجة بناء السد العالى . كما يتضمن المشروع إنشاء أكبر بحيرة صناعية فى العالم أمام السد سوف تربط بين الإقليم المصرى ومنطقة بعوض الملاريا بالسودان وهو من نوع الجامبيا الذى سبقت الإشارة إلى شدة خطورته .

وإزاء هذه الأخطار المُحْتَملة ، قامت وزارة الصحة بوضع مشروع شامل لا ستئصال الملاريا فى الإقليم المصرى بالاتفاق مع منظمة الصحة العالمية (W.H.O.) يُنَفَّذ فى خلال عشر سنوات ويتكلف تنفيذه حوالى ١٥ مليون جنيه .

وقد تم فى سنة ١٩٦٠ إنشاء مركز التدريب الإقليمى لا ستئصال الملاريا

بالاشتراك مع منظمة الصحة العالمية لتدريب الأطباء ومساعديهم من الجمهورية العربية المتحدة والدول العربية الشقيقة ، وتتضمن الخطة إلى جانب ذلك إنشاء ١٢٠ وحدة لمكافحة الملاريا فى جميع أنحاء الريف يعمل بها ألفا طبيب ومهندس. وتتركز أعمال المكافحة حول رش المنازل ودهان جدرانها بالمبيدات الحشرية الفعالة ومعاونة الفلاحين فى ردم المستنقعات ورش الماء الراكد ومزارع الأرز بالسولار للقضاء على صغار البعوض . . وقد تضمنت الخطة الخمسية استثمارات تبلغ ٣٥٠ ألف جنيه للاستمرار فى تنفيذ برنامج ردم البرك والمستنقعات وتم فعلا ردم ٣٢٠٠ بركة مساحتها ٤٧٠٠ فدان . .

وأشرف قسم الملاريا بوزارة الصحة على مقاومة البعوض الناقل للملاريا فى كل من واحتى سيوه والواحات البحرية بنجاح تام إذ انخفضت نسبة المرضى من ١٥ ٪ سنة ١٩٥٦ إلى ٨ ٪ فى سنة ١٩٥٩ وأصبحت النسبة صفر ٪ فى ١٩٦٠ حيث تم القضاء نهائيًّا على الملاريا فى تلك المناطق .

كما يقوم قسم مكافحة الحشرات الطبية بعدة دراسات لقياس حساسية البعوض للمبيدات الحشرية وأمكن الاستدلال على وجود مناعة لدى بعوض الأنوفيل الفرعونى الناقل للملاريا للمبيد الحشرى « ديالدرين » .

أما فى الإقليم السورى فقد تمكنت أعمال استئصال الملاريا خلال عام ١٩٦٠ من حماية مليون ونصف مليون نسمة وتعمل الجهات المسئولة على زيادة الخدمات العلاجية عن طريق استكمال عدد المستشفيات فى إقليمى الجمهورية وزيادة عدد الأسرة بها بحيث يتيسر عزل المصابين والاستعانة بالعقاقير الجديدة فى علاج المواطنين فور ظهور علامات المرض عليهم . .

وما من شك فى أن هذه الجهود لا يمكن أن تحقق نجاحاً ملحوظاً إذا لم تدعمها جهود القطاع الشعبى ، وقامت لجان الشئون الصحية بالاتحاد القومى فى القرى بدورها فى إرشاد الأهالى والتبليغ عن حالات الإصابة ، والمعاونة فى أعمال المكافحة حتى يختفى من بلادنا هذا الوباء الذى يمتص طاقة الفلاحين والعمال ، ويهبط بقدرتهم الإنتاجية فى الوقت الذى نشعر فيه بأشد الحاجة إلى تعبئة جميع الجهود حتى نستطيع بناء مجتمعنا الجديد .

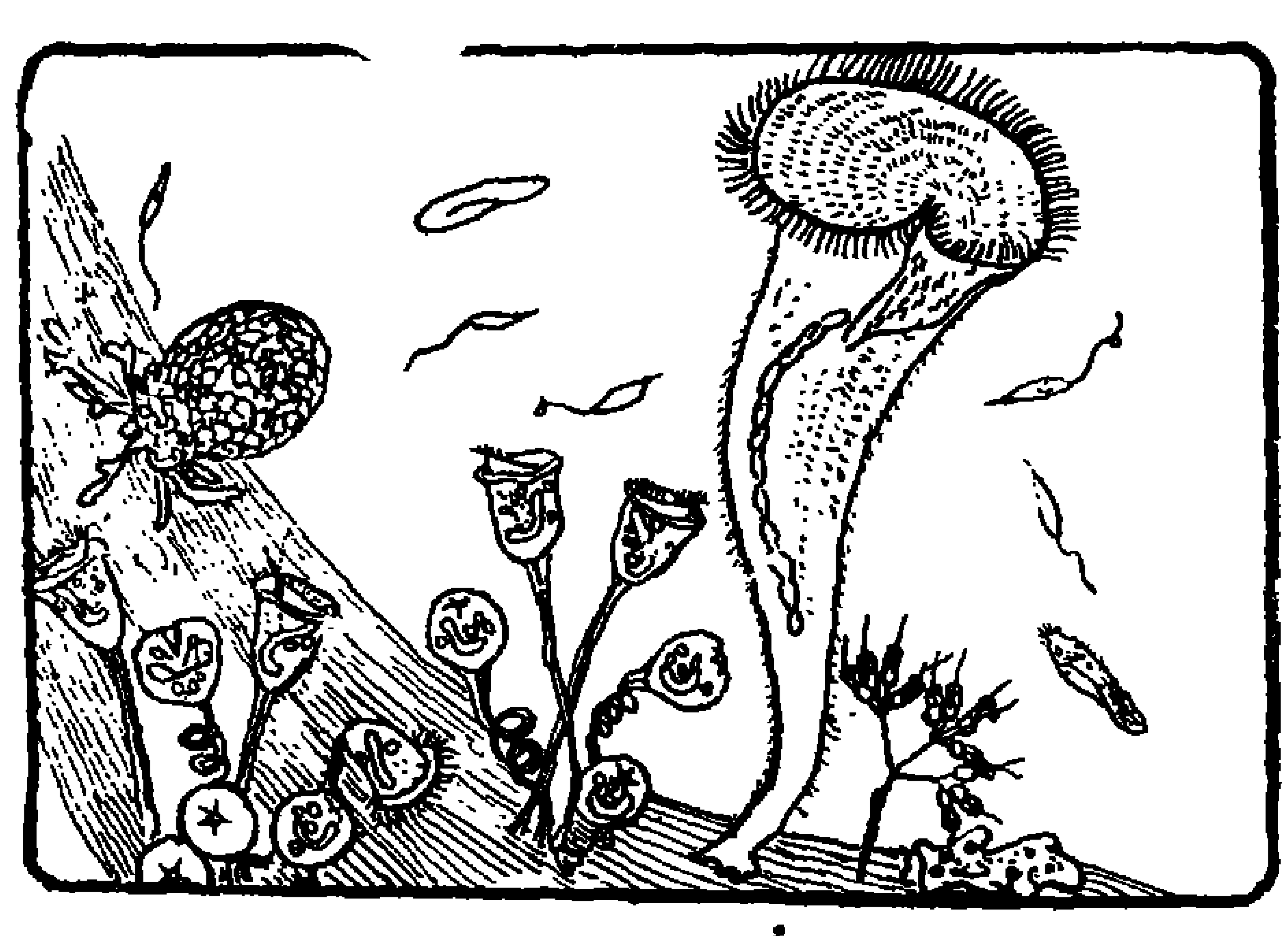
الفصل الرابع

جولة فى عالم الأوليات

الأوليات الطليقة والأوليات الطفيلية . تقسيم الأوليات إلى طوائف – الأوليات الخضراء – نشاط الأوليات فى البحر – الفورامنيفرا والرواسب الجيرية – الأوليات والبحث العلمى – الأوليات لاخلويات .

لعله أصبح واضحاً من الدراسة السابقة للأمثلة القليلة من الحيوانات الأولية أن هذه الشعبة من الحيوانات تَضُم مجموعة من الحيوانات وثيقة الصلة بالإنسان مما يستدعى زيادة الاهتمام بدراستها والكشف عن كل جديد فى هذا الميدان .

والواقع أن هذا العالم من الأحياء الدقيقة الذى أتاحت لنا عدسات المجهر النظر إليه واستجلاء أسراره عالم ملىء بالأنواع والأجناس التى تختلف فى أشكالها وتراكيبها وأساليب معيشتها ، لكنها لا تخرج فى النهاية عن كونها حيوانات أولية بسيطة يتركب جسمها من خلية واحدة لها القدرة على تأدية جميع الوظائف الحيوية التى يقوم بها الحيوان الكبير الذى يتركب جسمه من الملايين من الخلايا .



أوليات متنوعة

ويعيش عدد كبير من الأوليات طليقاً فى الماء العذب كما تعيش الأميبا ، وتزدحم مياه البحار والمحيطات بأعداد هائلة من أشباهها ، كما يلجأ بعض الأنواع إلى المعيشة الطفيلية داخل أجسام الإنسان والحيوان وتُسبب لها فى كثير من الأحيان

أمراضاً خطرة كالأنتاميبا والبلازموديوم اللذين مرت بنا دراسة كل منهما ، والحيوان الأولى السوطى المُسمَّى تريبانسوم (Trypanosome) المُسبِّب لمرض النوم المنتشر فى أفريقيا الاستوائية وطفيل الليشمانيا (Leishmania) الذى يُسبب القُرْحة الشرقية (Orinental Sore) التى تنتشر فى الإقليم السورى وتسمى حبة حلب كما يُطلق عليها فى العراق اسم حَبَّة بغداد وتوجد فى مصر فى مديرية الشرقية .



طفيل التريبانسوم

ولا يَتحتّم أن يُسبب الحيوان الأولى ضرراً للعائل الذى يعيش داخله وقد يؤدى له بعض الفائدة كما رأينا فى الأنتاميبا كولاى التى تعيش فى أمعاء الإنسان دون أن تُلْحِق به أى ضرر وهناك مستعمرات من الحيوانات الأولية تعيش فى القناة الهضمية للنمل الأبيض الذى يتغذى على الخشب كما تعيش أنواع أخرى فى أمعاء الحيوانات المجترة وتقوم هذه الحيوانات الأولية بدور هام فى هضم السليلوز الذى يُكوِّن جزءاً رئيسياً من غذاء الحيوان العائل .

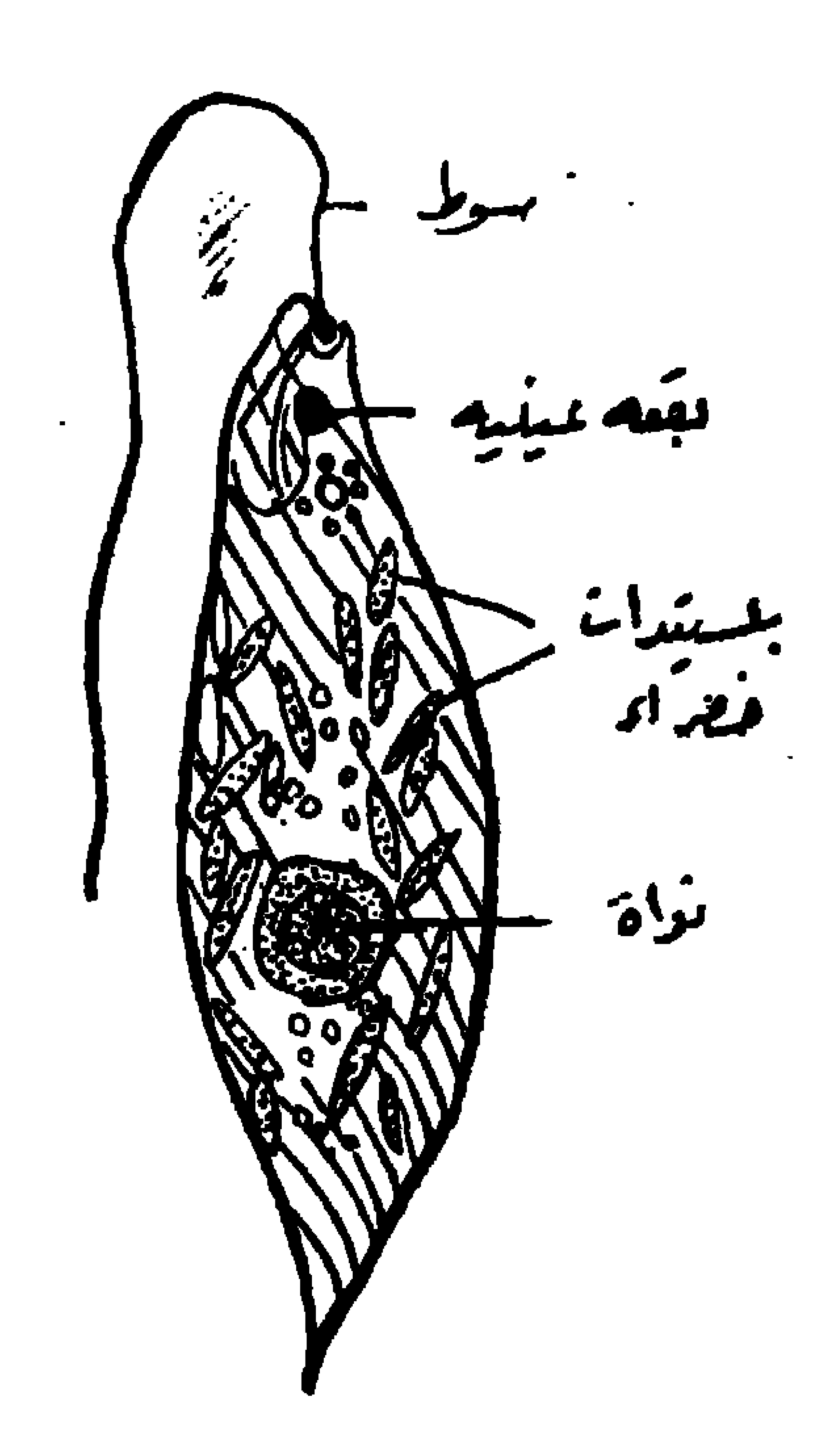
طوائف الأوليات

وُجِدَ أن الأنواع المختلفة من الأوليات تختلف فيما بينها اختلافاً واضحاً ، فى طريقة الحركة مما دعا العلماء إلى اتخاذ طريقة الحركة أساساً للتقسيم فقُسمت الشعبة إلى أربع طوائف هى الأميبيات التى تتحرك بالأقـدام الكاذبة

كالأميبا والأنتاميبا ، وطائفة السَوْطيات التى تتحرك بالأسواط مثل اليوجلينا والتريبانسوم ، وطائفة الهُدْبيات ذات الأهداب الرفيعة مثل البراميسيوم والفورتسلا (Paramaecium-Vorticella) ، وأخيراً طائفة الحيوانات الجرثومية التى لا تتحرك بأعضاء خاصة مثل بلازيود يوم الملاريا .

نشاط الأوليات فى الطبيعة

* على الرغم من دقة حجم الفرد الواحد من الحيوانات الأولية لدرجة يتعذر معها رؤيته إلا أن الحيوانات الأولية تتكاثر فى الظروف الملائمة بسرعة منتِجة أعداداً هائلة من الأفراد يتسبب عن نشاطها كثير من الظواهر المألوفة فهى مسئولة



حيوان اليوجلينا

عن معظم الروائح التى تنتشر فى جو المستنقعات الراكدة والتى تَنْتُج من تحلل بعض المواد الدهنية المدَّخرة فى أجسام الحيوانات الأولية بعد موتها ، كما يشترك بعضها فى تكوين طبقات الريم الأخضر على سطح الماء الراكد مثل حيوان اليوجلينا (Euglena) وهو حيوان أولى سوطى يحتوى على مادة الكلوروفيل التى توجد فى

النبات ويُجَهِّز غذاءه بعملية التمثيل الضوئى ولذلك تقف اليوجلينا على أرض محايدة بين مملكتى النبات والحيوان ويتنازعها علماء الحيوان والنبات يريد كل فريق أن يضمها إلى جانبه ، وما زالت اليوجلينا حائرة بين كل من الفريقين .

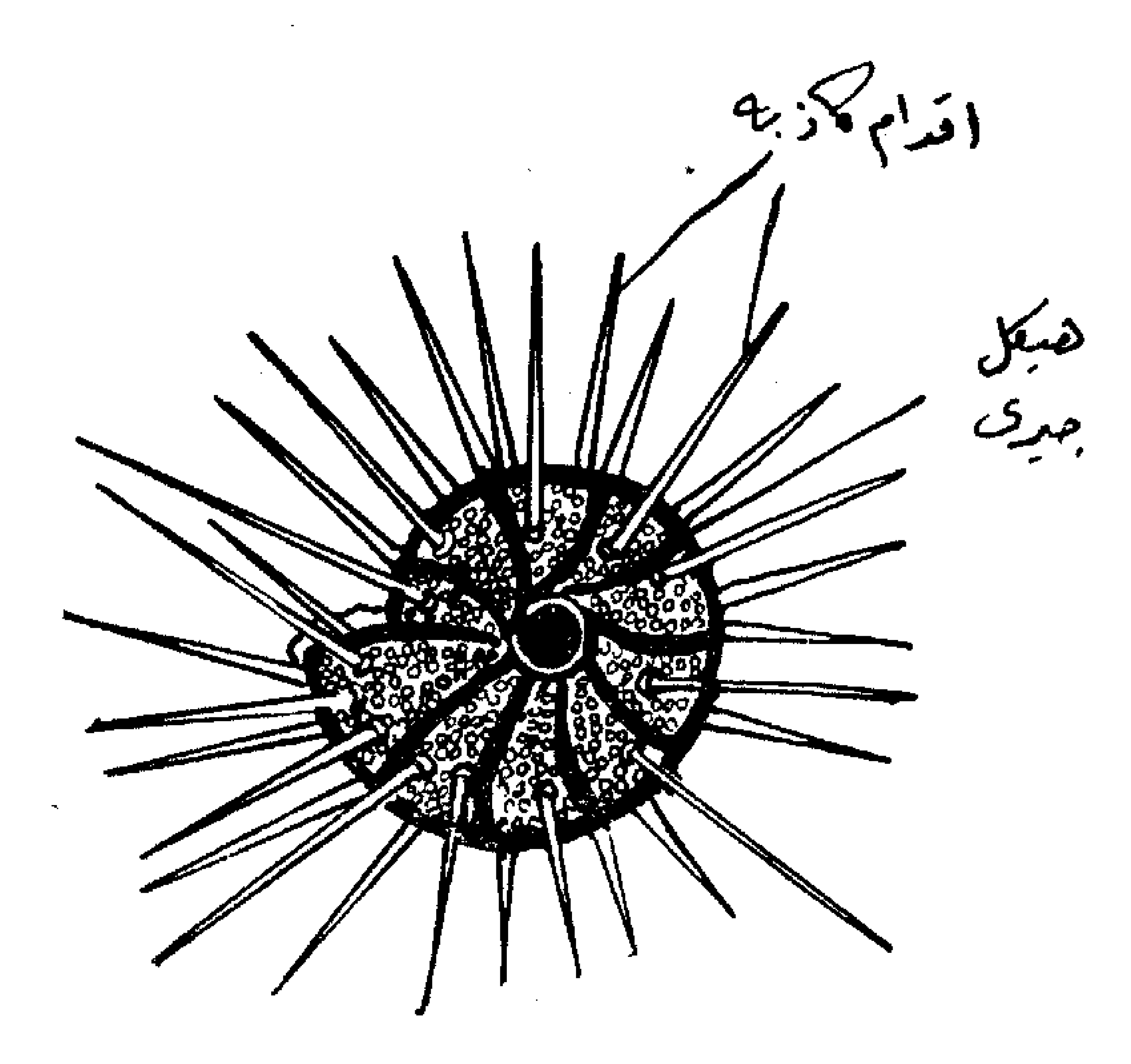
* أما فى البحار والمحيطات فتتكاثر الأوليات تكاثراً هائلا وتُكون جزءاً رئيسياً من عالم الأحياء الدقيقة الهائمة على سطح الماء والتى تسمى البلانكتون (Plankton) وتؤثر تأثيراً كبيراً على ازدهار الحياة فى تلك المُسَطحات المائية الضخمة لأنها تُمَثِّل حلقة هامة فى السلسلة الغذائية (Food Chain) للحياة فى الماء التى تبدأ بالنباتات الأولية الدقيقة التى تُجهز الغذاء بالتمثيل الضوئى وتَكُون المصدر الرئيسى لغذاء الأوليات التى تذهب بدورها طعاماً لصغار الأسماك والقشريات وتذهب هذه بدورها فريسة الأسماك الكبيرة ووحوش البحر . .

* وتحتوى مياه البحر على نوع من الحيوانات الأولية الدقيقة يسمى الفورامينفرا (Foraminefra) الذى يتميز بقدرة البروتوبلازم على إفراز هيكل كِلْسى يُحيط بالحيوان وتتساقط هذه الهياكل بعد موت الحيوان إلى قاع البحر وتُكوِّن بتراكمها على توالى العصور والأجيال طبقات سميكة من الجير والطباشير (كربونات الكلسيوم) ولا تلبث أن تظهر فوق سطح الماء نتيجة بعض الأحداث الجيولوجية التى تنتاب القشرة الأرضية كالزلازل والفوالق والهزات الأرضية مُكَوِّنة سلاسل الجبال الجيرية مثل جبال المقطم ولعلنا لا نكون مبالغين إذا قلنا إن أهرام الجيزة التى أخذت أحجارها من تلك الجبال ، والتى تُعتبر من مفاخر الحضارة المصرية القديمة ، ما هى فى الواقع إلا ملايين الهياكل الكلسية لملايين الحيوانات الأولية الدقيقة التى عاشت فى مياه البحر فى العصور الجيولوجية السحيقة .

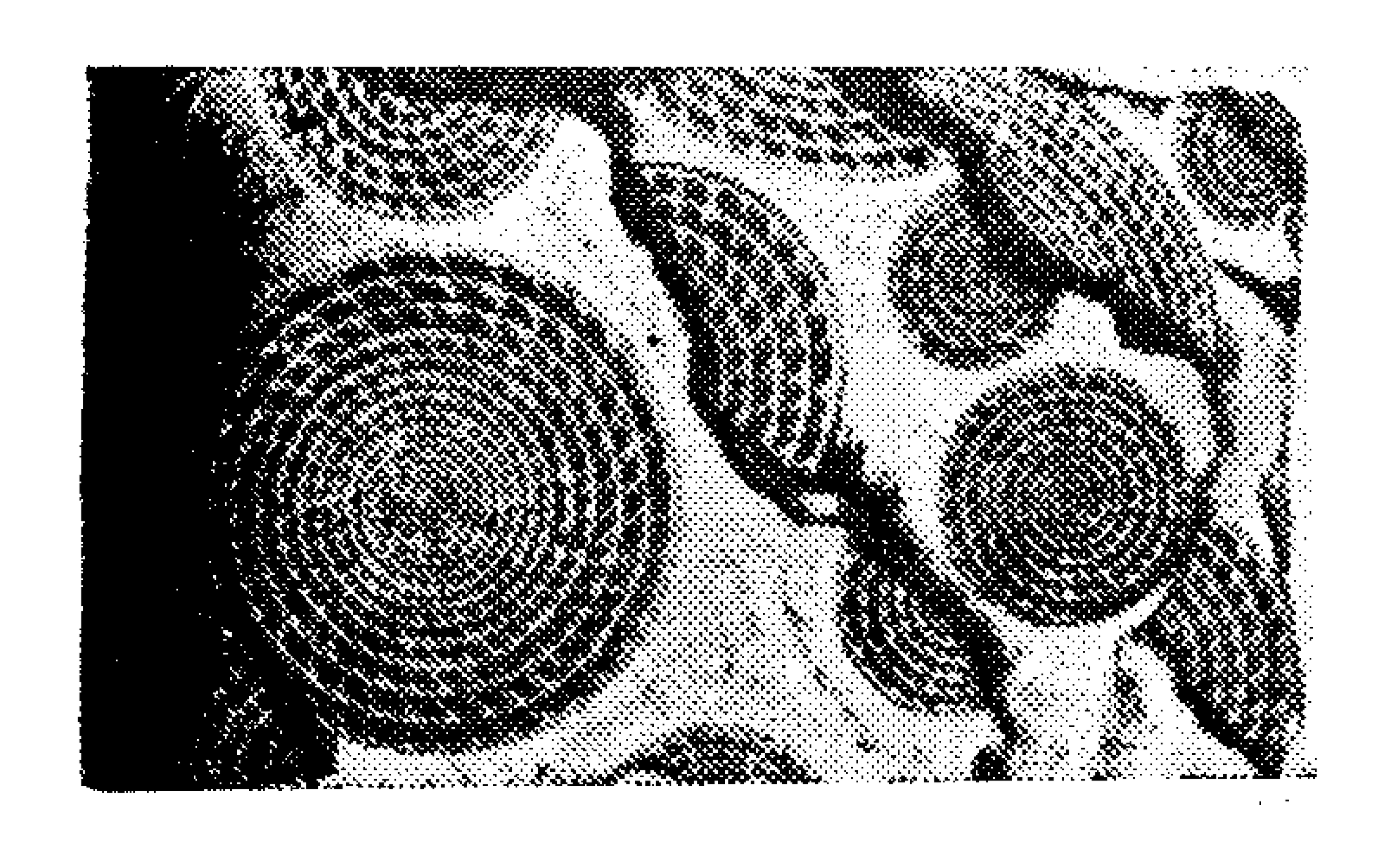
* وقد رأينا أن دراسة الحيوانات الأولية قد حظيت من عناية العلماء واهتمامهم بنصيب كبير نظراً لأنها تمثل ظواهر الحياة فى أبسط صورة ووجد فيها العلماء مجالا طيباً لدراسة وظائف الحياة دراسة مستفيضة وتَتَبُّع العمليات الحيوية كما تتم على الطبيعة كهضم الغذاء وتمثيله وعمليات الإخراج وتأثر البروتوبلازم الحى بمؤثرات البيئة وخطوات الانقسام ودراسة أول تجربة فى تَمَيُّز الجنس فى الكائنات

الحية وبدء ظهور الفروق بين الذكور والإناث ومن أهم ميادين البحث العلمى التى تُستَغَل فيها البروتوزوه دراسة أثر السموم المختلفة على البروتوبلازم الحى وتجربة العقاقير الكيميائية على تلك الحيوانات قبل استعمالها فى العلاج . .

وقد سبقت الإشارة إلى أن الخلية الواحدة التى يتكون منها جسم الحيوان الأولى تتركب مثل باقى الخلايا من السيتوبلازم والنواة ولو أننا قارنا خلية الحيوان الأولى بواحدة من الخلايا والتى تتركب منها أنسجة الحيوان الكبير لوجدنا فرقاً جوهرياً واضحاً بين الخليتين رغم ما بينهما من تشابه فى التركيب فبينما تقوم خلية الحيوان الأولى بجميع الوظائف بصورة مبسطة نجد أن الخلية التى تشترك فى بناء



الفوراميفرا - حيوانات اولية ذات هياكل



قطاع فى حجر جيرى

جسم الحيوان عديد الخلايا مُتَخصصة فى الوظيفة وتختلف فى شكلها وتركيبها عن غيرها من خلايا الجسم التى تقوم بوظائف أخرى، فالخلية الجلدية التى وظيفتها الوقاية تختلف عن الخلية العصبية التى وظيفتها الحس وهذه بدورها تختلف عن الخلية الجنسية التى تقوم بالتكاثر .

ولو أننا أردنا أن نزيد هذا الفرق وضوحاً لقلنا إن خلية الحيوان الأولى تشبه شخصاً وَجَد نفسه فجأة منعزلا فى جزيرة نائية وعليه أن يُدَبِّر أمر احتياجاته بنفسه فيبنى له مسكناً ويجهز طعامه بنفسه ويحيك ثيابه بيديه ولا شك أنه سيقوم بكل تلك المهام بصورة بدائية غير مُتْقَنَة كما يُمكن أن نُشبِّه جسم الحيوان العديد الخلايا بمجتمع من الناس يتعاونون معًا على شئون الحياة فيُخَصصون من بينهم مهندسين لبناء المساكن وطُهاة لإعداد الطعام وعُمَّالا لحياكة الثياب وأطباء لعلاج المرضى ولاشك أن هذا التخصص سيؤدى بكل من هؤلاء إلى إجادة عمل واحد وإتقان ما تخصص فيه فقط . وفرق كبير بين المسكن البدائى الذى يبنيه رجل الجزيرة من فروع الأشجار وبين البيت الأنيق الذى يصنعه مهندس متخصص فى البناء وهذا هو الفرق بين الخلية فى الحيوان الأولى التى تقوم بجميع الوظائف على مستوى ضئيل من الإتقان والكفاية وبين الخلية الواحدة فى جسم الحيوان المُعقد التى تقوم بوظيفة واحدة فى إتقان كبير ، لذلك يرى كثير من العلماء أنه من الخطأ أن تُسَمَّى الحيوانات الأولية بالحيوانات الوحيدة الخلية (Unicellular) ويفضلون تسميتها بالحيوانات اللاخلوية (Non-Cellular) تمييزاً لها عن الخلية الواحدة التى تشترك فى بناء جسم الحيوان عديد الخلايا (Multi-Cellular) الذى تتوزع الوظائف فيه على أجهزة وأنسجة وأعضاء . . .

إرشادات عملية

١ ــ تحضير مزرعة للحيوانات الأولية

خذ عينات من مياه عذبة راكدة من مصادر مختلفة ومعها بعض الطين الموجود فى القاع واخلطهما معاً فى حوض به بعض النباتات المتحللة أو السبلة ــ ضع الحوض فى مكان دافئ مدة ثلاثة أيام .

٢ ــ خذ قطرة من الريم الذى يتكون على سطح الماء فى المزرعة السابقة مستعملا أنبوبة مسحوبة الطرف ، وضعها على شريحة زجاجية وغطها بغطاء زجاجى وافحصها بالمجهر وتعرف على بعض الحيوانات التى تراها .

٣ ــ ارفع غطاء الشريحة قليلا بإبرة رفيعة ثم أضف قطرة من محلول الصمغ الشفاف ثم أعد الغطاء وأعد الفحص تجد أن حركة الحيوانات أصبحت بطيئة .

٤ ــ افحص حيوان البراميسيوم تحت القوة الكبرى ولاحظ الأهداب الموزعة على الجسم والنواتين الكبيرة والصغيرة داخل الخلية ــ أضف قطرة من محلول اليود لتظهر لك الأجزاء المختلفة بوضوح .

٥ ــ افحص قطرة أخرى من الماء الراكد وحاول أن تتبين سلوك الحيوانات عند إضافة قطرة من محلول ملح عند أحد حواف غطاء الشريحة .

٦ ــ أحضر عينة من صخر طباشيرى من أى منطقة جبلية مجاورة وفتته على شريحة زجاجية وافحص هياكل الحيوانات الأولية التى تتكون منها .

أسئلة

١ ــ كيف تقوم الأميبا بوظيفتى التغذية والإخراج ؟
وضح إجابتك بالرسم .

٢ ــ « الزحار الأميبي مرض منتشر فى مصر » .
اشرح طرق العدوى بهذا المرض وبين الطرق المتبعة فى الوقاية منه .

٣ ــ قارن بين حيوان أولى طفيلى وحيوان أولى طليق من حيث :
التنفس ــ التغذية ــ التكاثر

٤ ــ اذكر ما تعرفه عن :
الفراغ المنقبض ــ الأجسام الكروماتيدية ــ تبادل الأجيال .

٥ ــ تقوم بعوضة الأنوفيليس بدور هام فى نقل عدوى الملاريا من المريض إلى السليم . اشرح هذا الدور بالتفصيل موضحاً إجابتك بالرسم .

٦ ــ ما هى الأعراض التى تظهر على المريض بحمى الملاريا ؟ وما أسبابها ؟
اشرح دورة حياة طفيل الملاريا فى جسم الإنسان .
وضح إجابتك بالرسم .

٧ ــ يرى بعض العلماء أنه من الخطأ تسمية الحيوانات الأولية بوحيدة الخلية .
ناقش هذه العبارة فى ضوء دراستك لهذه القبيلة من الحيوانات .

الباب الثانى

الحيوانات اللافقارية وعلاقتها بالإنسان والحيوان Invertebrates

الأوليات والبعديات – تخصص الخلايا وتوزيع العمل – الأعضاء والأجهزة – نشوء المتيازوه من البروتوزوه – الفقاريات واللافقاريات .

سبقت الإشارة إلى أن عالم الأوليات ، الذى كان للمجهر فضل الكشف عنه وإزاحة الستار عن أسراره ، دفع العلماء إلى تقسيم المملكة الحيوانية إلى مجموعتين رئيسيتين هما الحيوانات الأولية وحيدة الخلية أو البروتوزوه ، والحيوانات التالية عديدة الخلية أو « المتيازوه » .

وقد أتاحت لنا الدراسة السابقة لبعض الأوليات معرفة الصفات الرئيسية المميزة لتلك المجموعة من الحيوانات التى من أهمها تكون الجسم من خلية واحدة دقيقة الحجم لدرجة تستعصى معها على الإبصار المُجَرَّد ، ويقوم الكائن الحى الأولى الدقيق بجميع وظائف الحياة فى حدود تلك الخلية الواحدة .

أما الحيوانات التالية أو البَعْديات التى تضم باقى أفراد المملكة الحيوانية فإن الجسم فيها يتركب من عدد كبير من الخلايا ، ويصحَب هذا التركيب الجديد كبر نسبى فى الحجم يجعل معظم هذه الحيوانات تدخل فى مجال الرؤية بالعين المجردة ، وعلى ذلك فمعظم الأنواع التى تضمها مجموعة المتيازوه حيوانات مألوفة ، نراها بوضوح وندرك وجودها ونختار النافع منها فننتُعَى به ونرعاه ونكافح الضار ونحاول بشتى الوسائل أن نتقى شره وأذاه .

* تخصص الخلية وظهور الأنسجة

يصحَب كبر الحجم فى المتيازوه زيادة فى احتياجات الكائن الحى زيادة هائلة مما يصبح من المحتم معه أن يُوَزع العبء على خلايا الجسم كله ، وأن يَقَسم العمل فيما بينها بحيث تُساهم كل خلية أو مجموعة من الخلايا بنصيبها فى تأدية وظائف الحياة (Division of Labour) ويترتب على ذلك ما سبق أن أشرنا

إليه بين تخصص الخلايا فى قيامها بتلك الوظائف تخصصاً يجعل دور الخلية أو مجموعة الخلايا قاصراً على تأدية وظيفة واحدة فقط من وظائف الحياة ، ولكنها تُؤَدِّى حينئذ بدرجة عالية من الكفاءة والإتقان . . وقد تتطلب ذلك اختلاف تركيب الخلايا بما يُلائم قيامها بوظائفها ويُطلق على كل مجموعة من الخلايا المتشابهة فى التركيب والمتماثلة فى الوظيفة اسم النسيج (Tissue) .

فلو أننا فحصنا حيواناً كبيراً كالإنسان مثلا ، وجدنا جسمه يتألف من ملايين الخلايا وكل مجموعة من الخلايا تؤلف نسيجاً متخصصاً فى الوظيفة فالجلد يتركب من مجموعات من الخلايا تُسمى الأنسجة الطلائية وظيفتها الوقاية . وتحتوى أعضاء الحركة كالأيدى والأرجل على انسجة عضلية تتميز خلاياها بقُدرة فائقة على الانقباض والانبساط حتى تؤدى وظيفة الحركة على خير وجه ممكن ، أما الأنسجة العصبية فى المخ فتتركب من خلايا عصبية ذات تركيب خاص يُلائم قيامها لوظيفة الحساسية كما يُدعِم الجسم هيكل داخلى يتكون من أنسجة عظمية تترسب فى خلاياها أملاح الكلسيوم فتكسبها الصلابة اللازمة لقيام الهيكل لوظيفته فى الدعامة .

* الأعضاء والأجهزة

يلاحظ أنه كلما كبر حجم الكائن الحى زاد التعقد فى بناء الجسم وتجمعت الأنسجة التى تشترك فى تأدية وظيفة واحدة فى وحدات تعرف بالأعضاء (Organs) فالعين عضو الإبصار والكلية عضو الإخراج ، والرئة عضو التنفس . كما يُطلق على كل مجموعة من الأعضاء تتعاون فى القيام بوظيفة واحدة اسم الجهاز (System) فهناك جهاز هضمى وجهاز دورى وجهاز تنفسى وجهاز تناسلى .

* نشوء المتيازوه من البروتوزوه

على الرغم من التعقد الكبير فى بناء أجسام الحيوانات عديدة الخلايا فإنه ليس من العسير أن نتصور نشوء هذه الحيوانات من حيوانات أولية دقيقة . فلو أن حيواناً أوليًّا كالأميبا أخذ فى التكاثر بالانقسام ، ثم أصاب العملية لأى سبب من الأسباب شيئاً من التكاسل فظلت الخليتان الناشئتان ملتصقتين بدلا من

انفصالهما كما هو المألوف ثم استمرت هذه الظاهرة وتكرر الانقسام دون انفصال نواتجه ، لتكوّن لدينا بعد وقت ليس بالكبير ، مستعمرة من الحيوانات الأولية تتعاون أفرادها فى تأدية وظائف الحياة من حركة وتغذية وتَنَفس وإخراج كما هو الحال فى الحيوان المسمى فولفوكس (Volvox) الذى يظهر على شكل كرة هلامية خضراء تسبح فى المياه العذبة الهادئة تتألف الكرة من مئات الحيوانات الأولية السوطية المتراصة جنباً إلى جنب تضرب بأسواطها فى الماء فتتحرك المستعمرة كأنها حيوان واحد مُتكامل .

وعلى ذلك يمكن القول إن مستعمرة الفولفوكس تمثل خطوة متوسطة فى التطور من الحيوانات الأولية البسيطة ذات الخلية الواحدة إلى الحيوانات التالية المعقدة ذات الأنسجة والأعضاء والأجهزة .

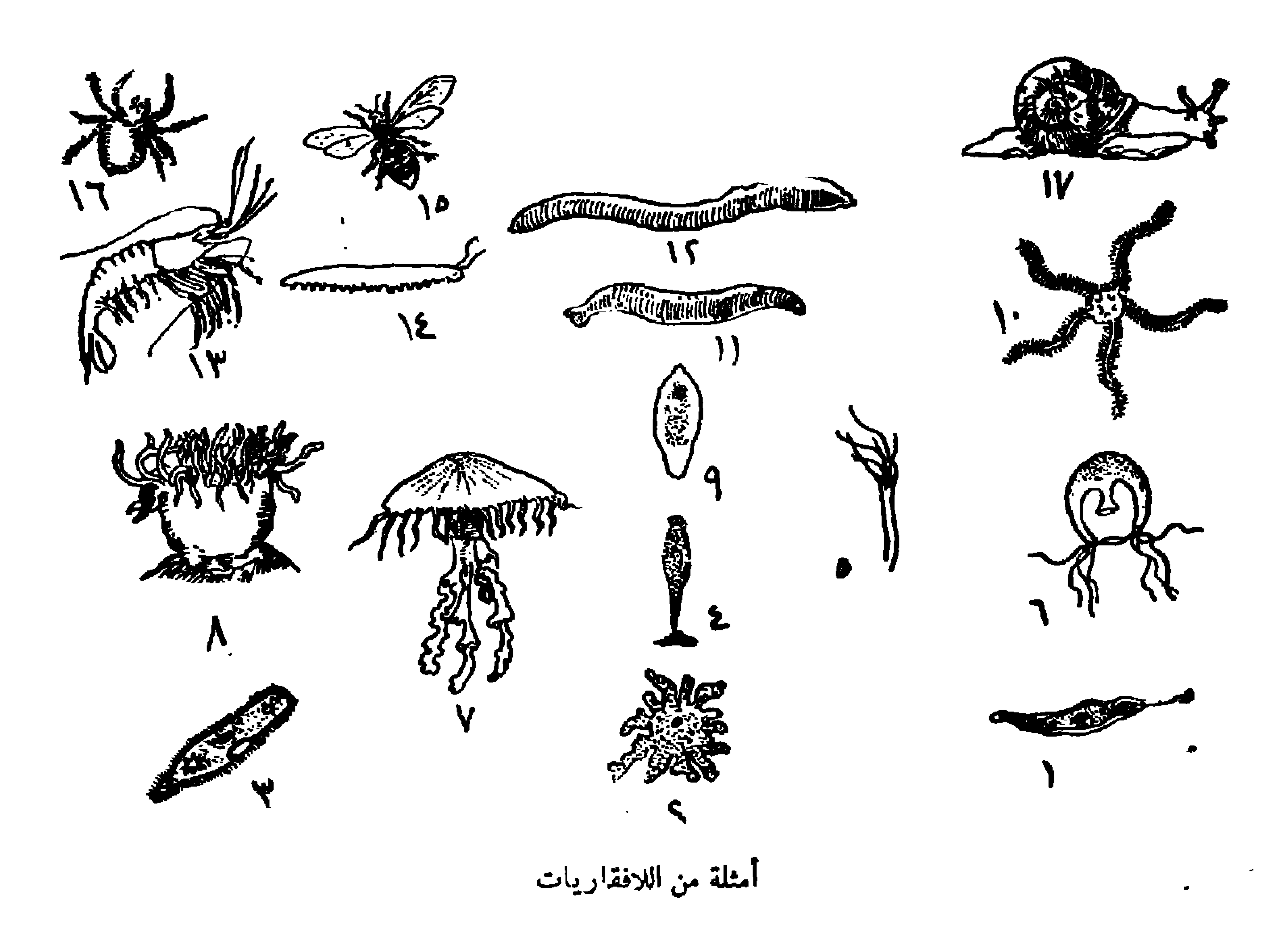
هذا ومن المعروف أن كل حيوان عديد الخلايا مهما بلغ من كبر الحجم وتعقد التركيب إنما يبدأ حياته فى شكل خلية واحدة هى البيضة المُخْصَبَة أو الزيجوت (Zygote) لا تختلف فى حجمها كثيراً عن أى حيوان أولى مجهرى دقيق ثم لاتلبث أن تمر بسلسلة من الانقسامات مكوّنة الجنين الذى يبدأ فى التخلق والتميز والنمو حتى يصير حيواناً كامل التكوين .

* **الفقاريات واللافقاريات**

إذا استعرضنا الحيوانات عديدة الخلايا المألوفة لدينا وجدنا أن أغلبها يُشبه الإنسان فى احتواء الجسم على سلسلة من الفقرات العظمية تمتد فى ظهر الحيوان على شكل عمود فقارى كما تمتد داخل الأطراف عظام تكسبها صلابة وتدعم حركتها ،وقد أطلق على هذه المجموعة من الحيوانات ذات الهيكل الداخلى اسم الحيوانات الفقارية (Vertebrata) التى تضم الأسماك والضفادع والزواحف والطيور والثدييات .

ولما كانت معظم الفقاريات حيوانات كبيرة مألوفة فقد صرفتنا العناية بها عن الاهتمام بغيرها من الحيوانات عديدة الخلايا التى لا يحتوى جسمها على سلسلة فقرية داخلية كالحشرات والعقارب والعناكب والقواقع وديدان الأرض والبحر مع

أنها تكون فى مجموعها ٩٥٪ تقريباً من أنواع المملكة الحيوانية بينما تكون الفقاريات ٥٪ الباقية .



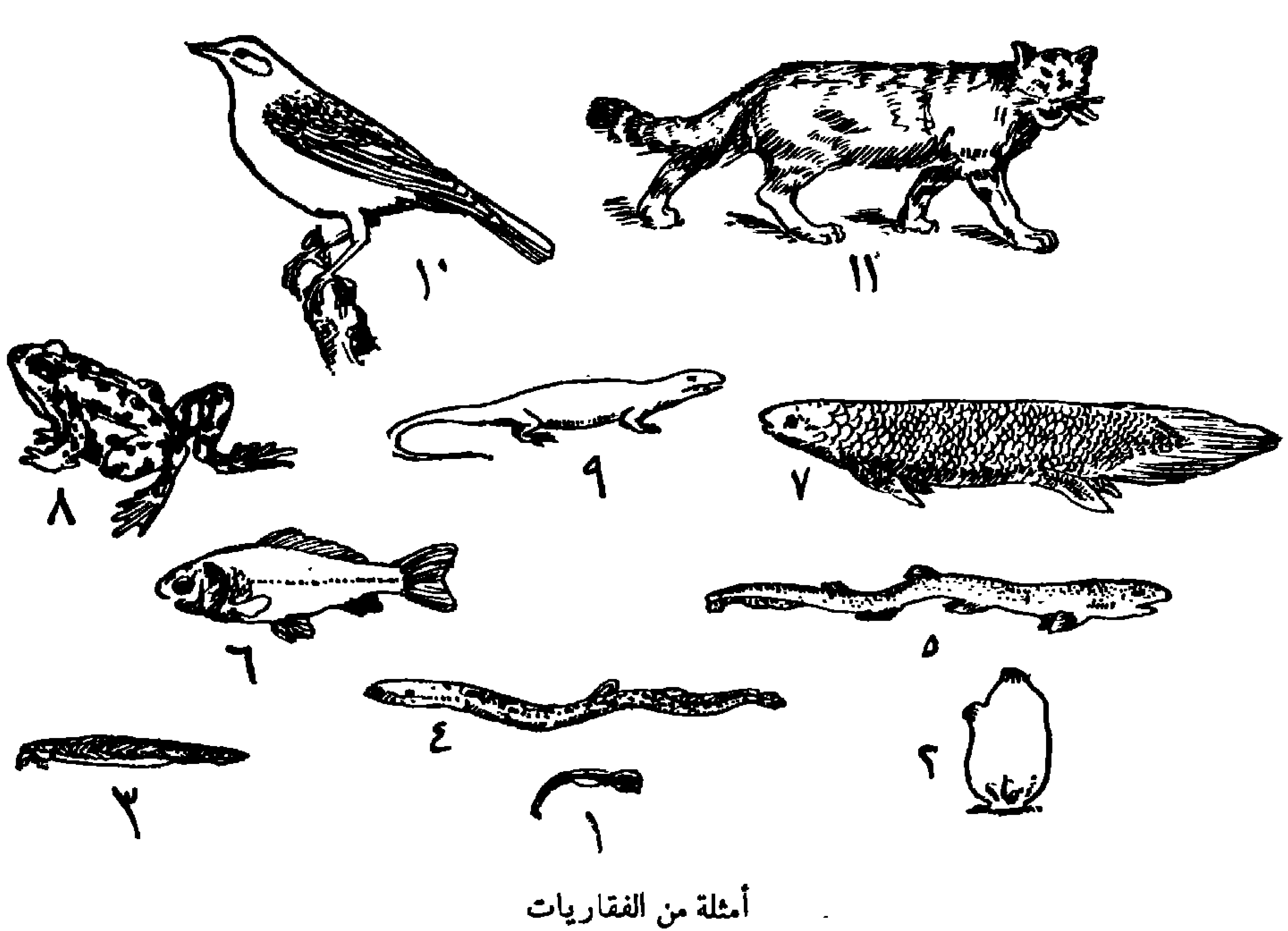
أمثلة من اللافقاريات

وتتميز اللافقاريات إلى جانب خلوها من العمود الفقارى ، بعدم وجود هيكل صلب داخل الجسم ، وإذا كان لها مثل هذا الهيكل فإنه يغلف الجسم من الخارج كالأصداف المرجانية والأغلفة الكيتينية التى تحيط بأجسام العقارب والحشرات .

ولقد كان « أرسطو » أول من أشار إلى تقسيم الحيوانات المألوفة إلى قسمين رئيسيين هما الحيوانات التى تحتوى على الدم وتشمل ما نسميه اليوم « بالفقاريات » وحيوانات خالية من الدم وتشمل « اللافقاريات » وقد تبين من الدراسة التفصيلية أن هذا التقسيم القديم لا ينهض على أساس من المشاهدة الدقيقة لأن بعض اللافقاريات يحتوى على دم أحمر ومعظمها يحتوى جسمه على سوائل شفافة تقوم بوظائف الدم الأحمر فى الحيوانات الراقية .

وتضم اللافقاريات مجموعة كبيرة من الحيوانات بعضها مألوف وأكثرها غير

مألوف وسيتبين لنا من دراسة بعض اللافقاريات أنها وثيقة العلاقة بالإنسان من الناحيتين الصحية والاقتصادية .



أمثلة من الفقاريات

الديدان الطفيلية

إذا جاء ذكر الديدان فى الحديث العادى فغالباً ما ينصرف الذهن إلى ديدان الأرض التى توجد عادة مدفونة فى التربة الزراعية الرطبة ويستخدمها الهواة طُعْماً لصيد الأسماك ، كما يُطلق اسم الديدان أحياناً على طور اليرقة فى دورة حياة بعض الحشرات مثل دودة الحرير ودودة القطن وغيرها من الديدان التى نراها فى الثمار التالفة .

وقد أدى تقدم البحث فى ميدان علم الحيوان إلى الكشف عن مجموعة أخرى من الحيوانات اللافقارية التى تشبه الديدان فى مظهرها الخارجي وينتشر فى جلدها عضلات تنقبض وتنبسط فيتحرك الحيوان حركة قريبة الشبه بالحركة الدودية المألوفة .

كما وُجِد أن هذه المجموعة من اللافقاريات تضم عدداً كبيراً من الحيوانات المتباينة فى الشكل والتركيب والمختلفة فى أسلوب المعيشة مما يُبرر وضعها فى شعب مختلفة سُميت بشعبة الديدان المُفَلْطَحة وشعبة الديدان الخيطية بينما وُضِعت ديدان الأرض فى شعبة سميت بالديدان الحلقية .

وقد وُجِدَ أن عدداً كبيراً من الديدان التى تنتمى إلى شعبتى المفلطحات والخيطيات ، حيوانات تعيش متطفلة داخل جسم الإنسان وبعض الحيوانات الأليفة وتسبب لها كثيراً من العلل والأضرار التى تقلل من كفايتها وتُضْعِف من قدرتها على الإنتاج مما جعل دراسة هذه الديدان تكتسب اهتماماً خاصاً للتعرف على أسلوب معيشتها وابتكار الوسائل لمكافحتها والحد من انتشارها . وتنتشر بعض هذه الديدان الطفيلية فى بلادنا انتشاراً واسعاً ويُسبب بعضها أمراضاً متوطنة لكل من الإنسان والحيوان كالبلهارسيا والإنكلستوما . وسندرس فيما يلى بعض هذه الطفيليات بشىء كثير من التفصيل .

الفصل الأول

الديدان المفلطحة Platyhelminthes

مقدمة

تضم هذه الشعبة عدداً من الديدان التى يعيش القليل منها معيشة حرة فى الماء العذب ويتطفل معظمها فى أجسام الحيوانات والإنسان وتتميز بأنها ذات جسم منبسط مفلطح رقيق ، كما تشترك فى الخطة العامة لبناء الجسم إلا أن الأنواع الطفيلية يلاحظ عليها بعض التحورات التى استلزمتها حياة التطفل كالنمو فى بعض الأعضاء نمواً واضحاً واختزال بعض الأعضاء اختزالا قليلا أو كبيراً إلى جانب التعقد الكبير فى دورة الحياة التى تتضمن تبادلا فى الأجيال والتطفل فى أكثر من عائل واحد فى الغالب . ومن أشهر الديدان الطفيلية المفلطحة الديدان الكبدية التى تصيب الماشية وديدان البلهارسيا المتوطنة فى الريف المصرى وديدان والهتروفيس (Hetrophys) التى تنتقل عدواها عن طريق تناول الأسماك المملحة (القسيخ) والديدان الشريطية التى تنتقل من الحيوان إلى الإنسان وسندرس فيما يلى بعض الديدان الطفيلية المفلطحة الهامة .

١ ــ الدودة الكبدية Liver Fluke-Fasciolasp.

الشكل الخارجى للديدان اليافعة ــ التغذية والإخراج ــ التكاثر ــ تاريخ الحياة ــ الميراسيديوم والسبوروسيست ــ الريديا ــ السركاريا المتحوصلة ــ تبادل الأجيال ــ الأعراض والأضرار ــ الوقاية والمكافحة .

تعيش الديدان الكبدية اليافعة متطفلة فى كبد الماشية والأغنام والماعز والجمال وتسبب خسائر فادحة فى حظائر الماشية تقدر بآلاف الجنيهات كما تتطفل أحياناً فى الخيل والأرانب والخنازير وقليلا ما تصيب الإنسان إذا تعرض للعدوى بها . وتعتبر الديدان الكبدية من أوائل الديدان الطفيلية التى كشف الإنسان عن وجودها فى وقت مبكر إذ عثر أحد الرعاة الفرنسيين المدعو جان دى برى (Jean de Brie) فى سنة ١٣٧٩ م على بعض الديدان الكبدية فى أجسام الماشية النافقة أما دورة حياة

الديدان فلم تعرف تفاصيلها إلا فى سنة ١٨٨٣ بواسطة توماس (Thomas) فى إنجلترا ، وليوكارت (Leuckart) فى ألمانيا .

* الشكل الخارجى

إذا شققنا كبد ماشية مصابة وجدنا عدداً كبيراً من الديدان ملتصقاً بجدار القنوات المرارية المنتشرة فى نسيج الكبد وتظهر الدودة على شكل جسم لين منبسط رقيق يبلغ سمكها حوالى نصف مليمتر كبيرة الشبه بورقة النبات ، ذات لون بنى قاتم يقرب من لون الكبد الذى تتطفل داخله ويتراوح طولها فى النوع الذى يصيب الماشية فى الجمهورية العربية المتحدة (Faciola gigantica) من ٣ — ٥ سنتيمتر وعرضها من ١ — ١$\frac{1}{2}$ سنتيمتر ويمتد من الطرف الأمامى العريض للدودة مخروط يوجد فى قمته قرص عضلى قطره مليمتر واحد يحتوى على فتحة الفم ويسمى الممص الفمى (Oral Sucker) كما يوجد خلف هذا الممص بقليل على السطح البطنى للدودة ممص آخر أكبر قليلا منه يسمى الممص البطنى (Ventral Sucker) وتستخدم الدودة ممصيها فى الالتصاق بجدار القناة المرارية التى تعيش داخلها حتى لا تجرفها العصارات المحيطة أثناء مرورها فى القنوات .

وإذا فحصت الدودة بعدسة مكبرة أمكن رؤية فتحة صغيرة على السطح البطنى فى منتصف المسافة بين الممصين هى الفتحه التناسلية كما توجد الفتحة الإخراجية فى نهاية الطرف الخلفى المدبب .

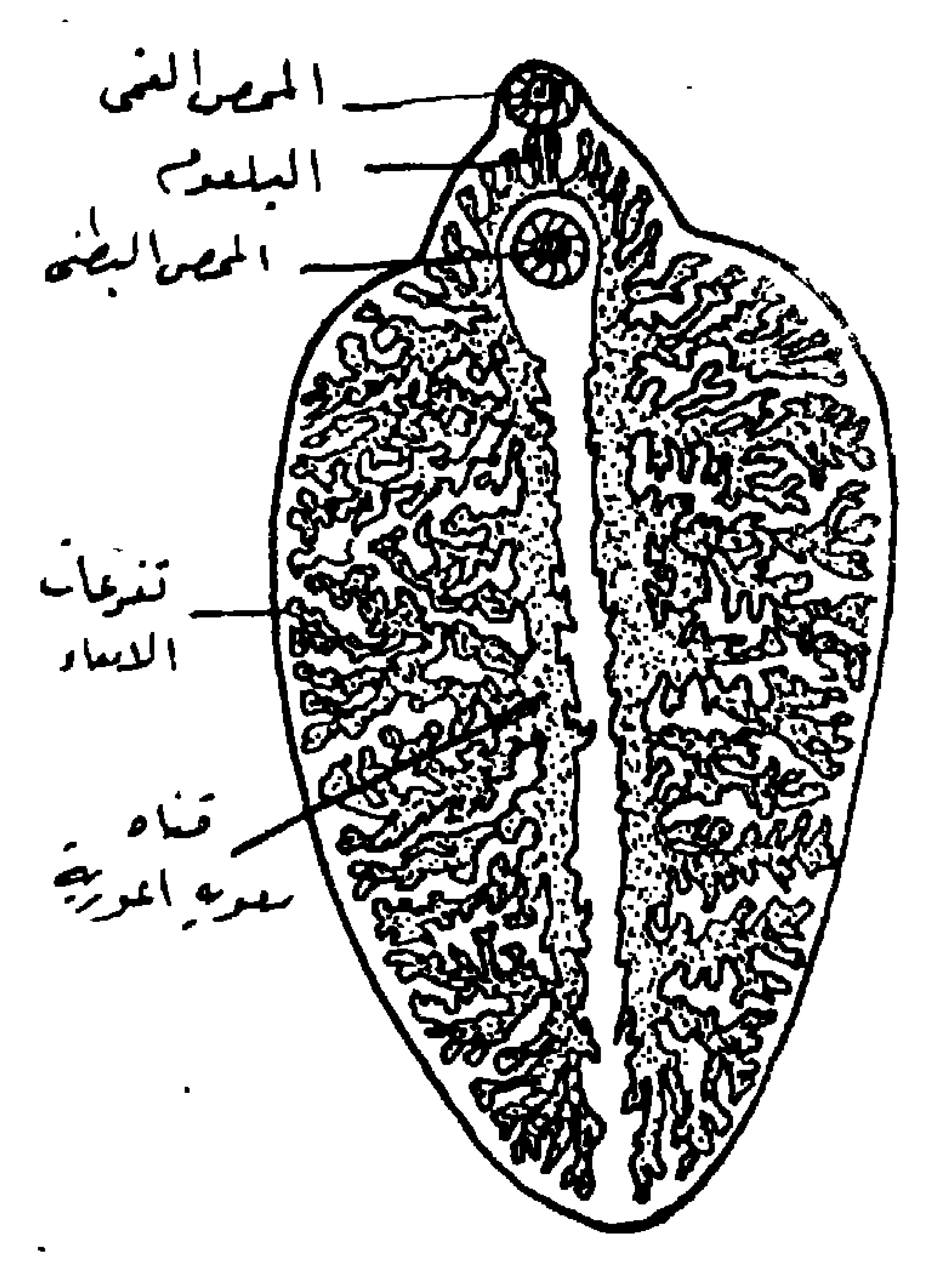
ويحاط جسم الدودة من الخارج بجدار سميك يسمى الجليد (Cuticle) تبرز منه شويكات تميل أطرافها قليلا إلى الخلف وينتشر تحت الجليد طبقة من العضلات الدائرية تليها عضلات طولية وأخرى مائلة تتحرك الدودة بواسطتها حركات ضئيلة بطيئة .

* الأعضاء الداخلية

يحتوى الجسم داخل الجليد على شبكة من الخلايا المفككة (Mesenchyme) تتخلل الأعضاء الداخلية الرئيسية وهى القناة الهضمية وفروعها والقنوات الإخراجية والأحبال العصبية وأعضاء الجهاز التناسلى .

* **الجهاز الهضمي والتغذية**

تعيش الديدان اليافعة فى القنوات المرارية أو بين أنسجة الكبد وتتغذى بامتصاص العُصارات التى تحيط بها أو الدم الذى ينزف من الأنسجة الممزقة وهو غذاء مُجهَّز لا يحتاج إلا إلى قليل من الهضم ، ولذلك يتركب الجهاز الهضمى من قناة هضمية بسيطة – تبدأ بالفم فى قاع الممص الأمامى يؤدى إلى بلعوم عضلى قصير يُساعد على ابتلاع السوائل يليه مرىء قصير لا يلبث أن يتفرع قبل موضع



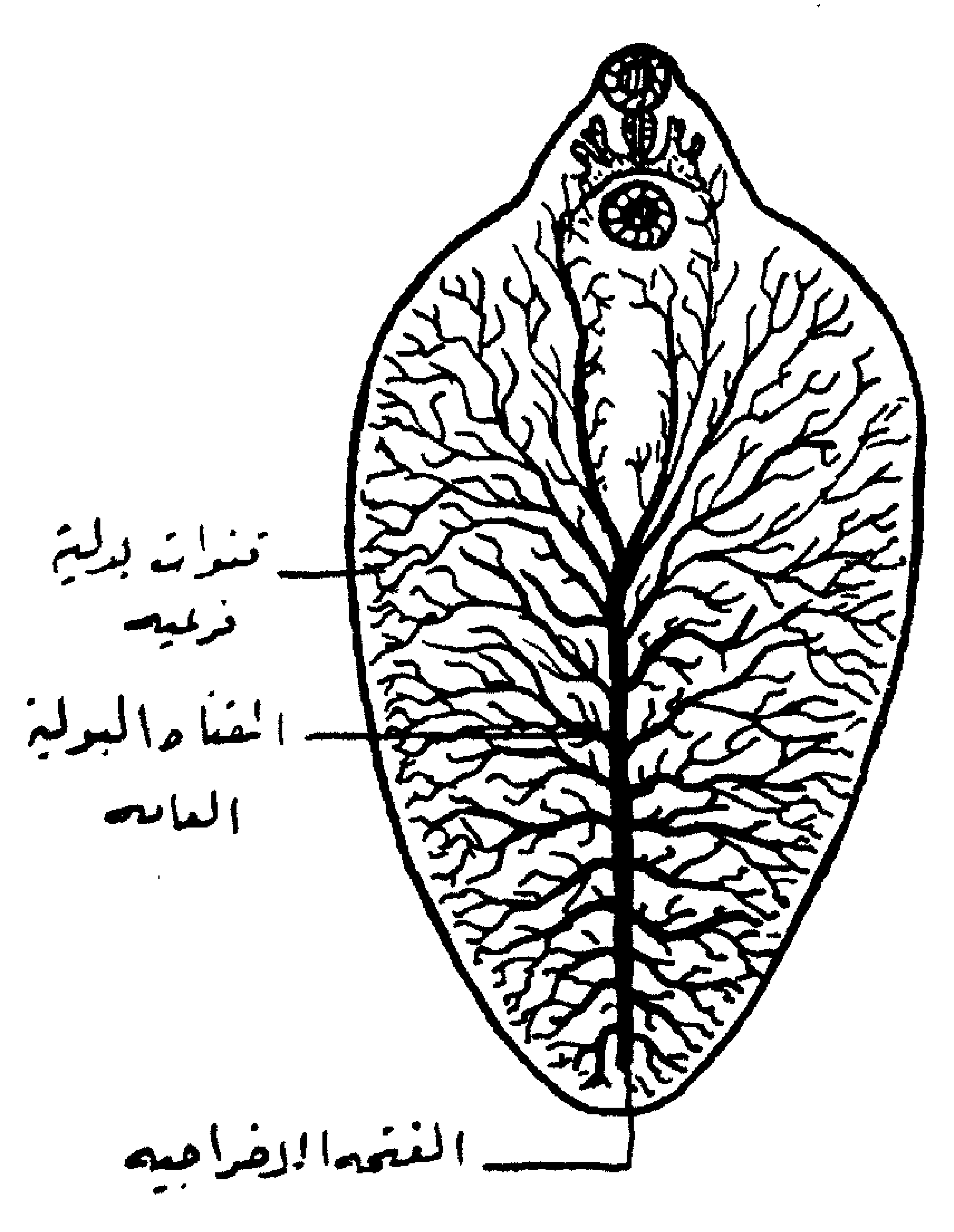
الشكل العام للدودة البدية

الممص البطنى إلى قناتين معويتين أعوريتين تمتدان على جانبى الخط الأوسط للجسم حتى قرب الطرف الخلفى ويخرج من كل من فرعى الأمعاء عدد كبير من التفرعات التى تتفرع بدورها بحيث تنتشر فى جميع أجزاء الجسم ولا توجد فتحة شرج بل يدخل الغذاء من فتحة الفم وتخرج الفضلات إن وُجِدت من نفس هذه الفتحة ويلاحظ هنا أن تصميم القناة الهضمية على هذه الصورة يجعلها تقوم إلى جانب هضم الطعام بتوصيل الغذاء المهضوم إلى كل جزء من أجزاء الجسم وهى

المهمة التى يقوم بها جهاز الدوران فى الحيوانات الراقية وهو جهاز لا مثيل له فى الديدان المفلطحة .

* الإخراج

تنتشر فى أجزاء جسم الدودة أنابيب دقيقة متشعبة تنتهى جميعها إلى قناة واحدة تسمى القناة الإخراجية الرئيسية تبدأ فى نهاية الثلث الأمامى من الجسم وتمتد فى الخط الطولى الأوسط ثم تنتهى بالفتحة الإخراجية فى نهاية الطرف الخلفى للدودة .



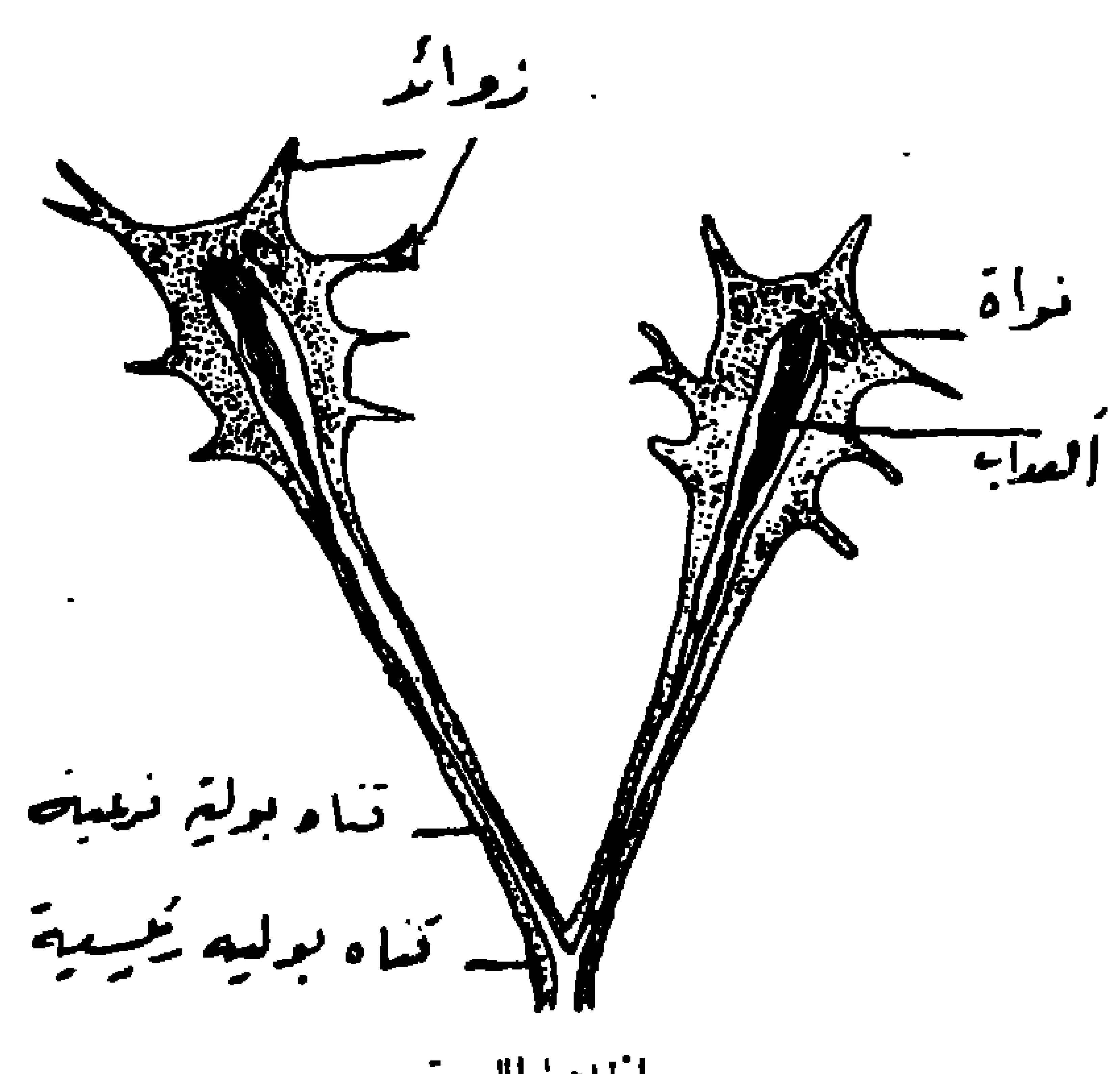
الجهاز الإخراجى

وإذا تتبعنا التفرعات الدقيقة للأنابيب الإخراجية الفرعية وجدناها تنتهى فى أنسجة الجسم بخلايا من نوع خاص تُسمى الخلايا اللهبية (Fkame Cells) تمتد منها زوائد متشعبة متداخلة فى الأنسجة المحيطة تعمل على جمع فضلات التحول الغذائى . وبكل خلية لهبية تجويف يتصل بتجويف الأنابيب الفرعية وتتدلى فيه حزمة من الأهداب الرفيعة التى تتحرك كما يتحرك لهب الشمعة وتعمل على إحداث

تيار دائم من السائل الذى يحتويه تجويف الخلية وتنصرف بواسطته الفضلات الذائبة المتجمعة من تجويف الخلية إلى القنوات الفرعية والقناة الرئيسية إلى الخارج .

وواضح أن انتشار أنابيب الجهاز الإخراجى وتفرعها فى جميع أجزاء الجسم والتيار الذى تحدثه الخلايا اللهبية لصرف الفضلات من الأنسجة صرفاً مباشراً هو نتيجة حتمية أخرى لخلو جسم الدودة من جهاز دورى يتولى نقل الفضلات الذائبة من الأنسجة إلى أعضاء الإخراج كما هو الحال فى الحيوانات الراقية .

ومما تقدم يتبين أن المعيشة الطفيلية للدودة الكبدية طبعت تركيب الجسم بطابع البساطة فتوفر الغذاء جعل الحيوان فى غير حاجة إلى الحركة بحثاً عنه ولذلك لا توجد أعضاء خاصة للحركة كما أن وجود الغذاء فى صورة مجهزة أدى إلى وجود قناة هضمية بسيطة ذات فتحة واحدة ونظراً لقلة الأوكسجين فى القنوات المرارية فلا يوجد جهاز للتنفس وتلجأ الديدان إلى التنفس اللاهوائى كما لا يوجد بالحيوان



الخلايا اللهبية

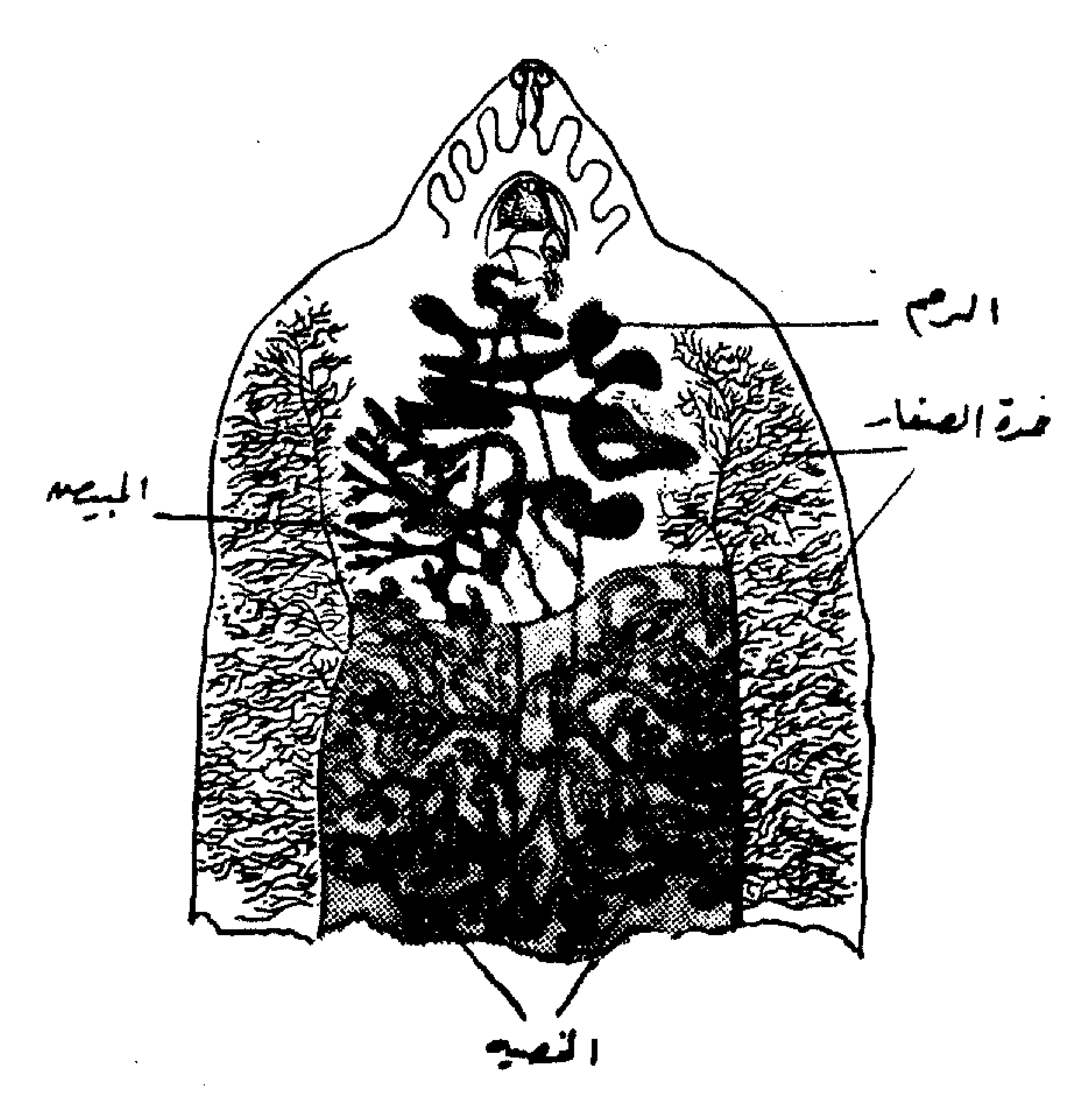
أعضاء حس خاصة وإن كان هناك حبلان عصبيان يمتدان على جانبى الجسم .
وكل ما يحتويه الجسم غير ذلك هو جهاز تناسلى معقد التركيب مهمته إنتاج عدد كبير من البيض ضماناً لا ستمرار النوع وحفظاً له من الانقراض .

* **التكاثر**

تحتوى الدودة اليافعة على أعضاء تناسلية مذكرة وأعضاء أخرى مؤنثة أى أن

الدودة خنثى ويشتمل الجهاز المذكر على خصيتين تُكونان الحيوانات المنوية وأوعية تنقل تلك الحيوانات إلى الفتحة التناسلية المشتركة التى يتصل بها عضو للتلقيح .

أما الجهاز المؤنث فيتكون من مبيض واحد يُنْتِج البويضات وقناة تنقلها إلى رحم يفتح بالفتحة التناسلية المشتركة وتنتشر فى الجسم غدد خاصة مهمتها إفراز المحّ (الصفار) وتكوين قشرة البيض .



الجهاز التناسلى

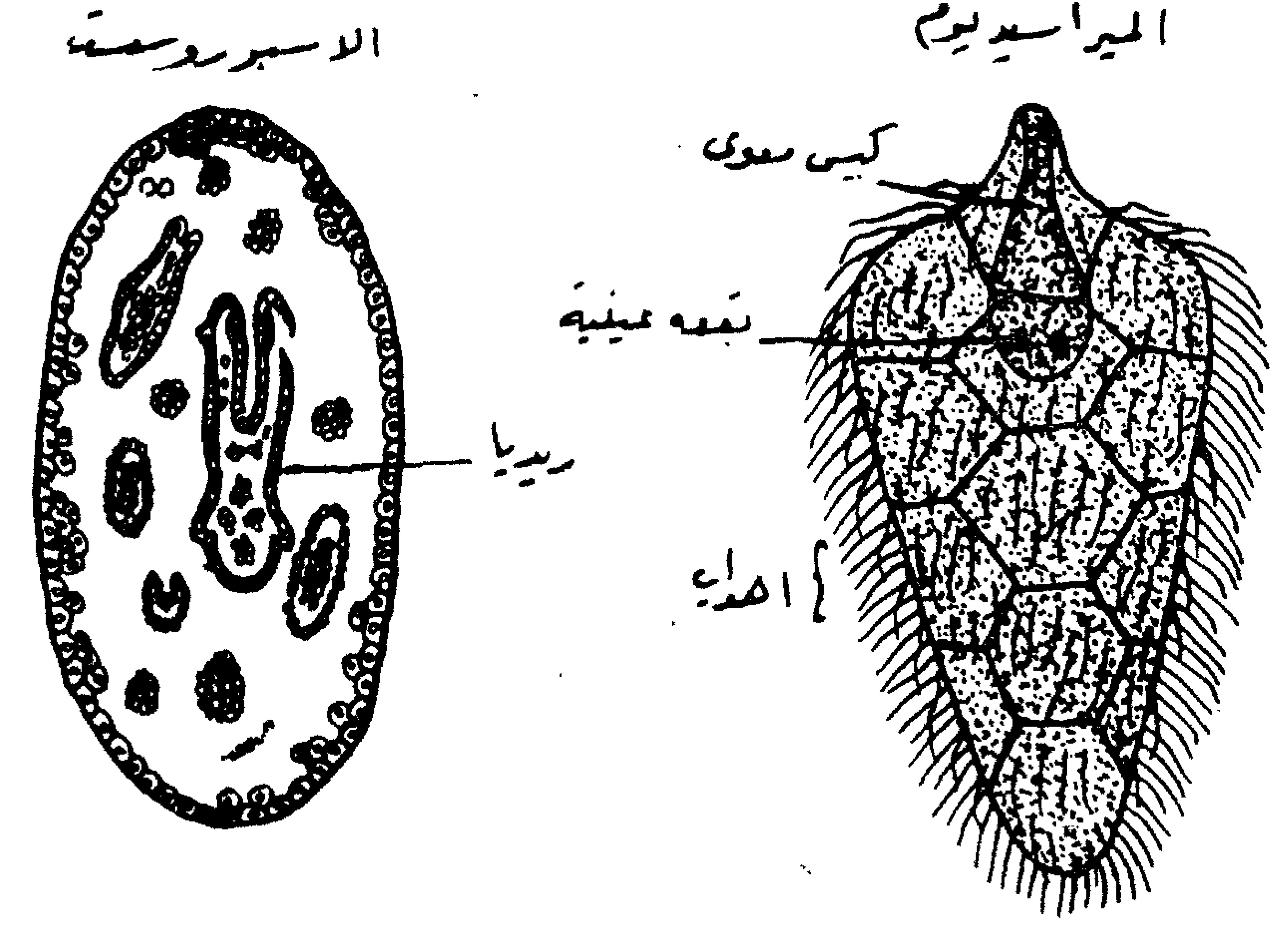
وعندما تبلغ الديدان نُضجها التناسلى يتم التلاميح بين دودتين مختلفتين ومن المُرَجح أن تتلقح الدودة تلقيحاً ذاتيًّا إذا تعذر التلقيح الخلط ويمتلىء الرحم بعدد كبير من البيض المخصَب تحيط به قشرة بروتينية سميكة ذات غطاء .

* تاريخ الحياة

يمتلىء الرحم فى الديدان البالغة بعدد كبير من البيض المخصب قطره (١٣٠ ميكرون) يصل إلى بضعة آلاف تبدأ الدودة فى وضعه فى القنوات المرارية فيجرفه تيار الصفراء إلى الأمعاء . ويمر منها مع البراز إلى خارج جسم العائل وإذا ما صادف البيض وسطاً رطباً كالذى يتوفر فى الأراضى الزراعية التى ترعى فيها

الماشية بدأ نمو اليرقات داخله وبعد حوالى أسبوعين ينفتح غطاء البيضة وتخرج منها يرقة صغيرة مخروطية الشكل تسمى «الميراسيديوم» (Miracidium) (لفظ يونانى معناه الجسم الصغير) يبلغ طولها حوالى نصف المليمتر ويغطى جسمها جدار يتكون من خمسة صفوف من الخلايا الكبيرة ذات الأهداب . . ويوجد على الطرف الأمامى العريض لليرقة بقعتان عينيتان (Eye-Spots) وتحتوى على كيس معوى قصير لا وظيفة له لأن اليرقة لا تتغذى بل تستهلك الغذاء المدخر (المح) وعلى جانبى الكيس يوجد زوج من غدد الاختراق (Penetration glands)) كما يوجد داخل الميراسيديوم خلايا لهبية وقنوات إخراجية ويمتلئ فراغ جسمه بعدد من الخلايا الإنشائية (Germ Cells) لها القدرة على الانقسام .

وتقتصر مهمة الميراسيديوم على السباحة فى الماء بواسطة الأهداب باحثاً عن العائل الوسيط الذى تكتمل فيه دورة الحياة وهو قوقع حلزونى قاتم من جنس الليمنيا (Lymnea) الذى يكثر وجوده فى الماء العذب قريباً من أماكن الرعى فإذا لم يعثر الميراسيديوم على هذا القوقع فى خلال ٢٤ ساعة فإنه يهلك أما إذا وفق إلى العثور عليه اخترق أنسجته الرخوة بمساعدة إفراز غدتى الاختراق وفى الفراغ



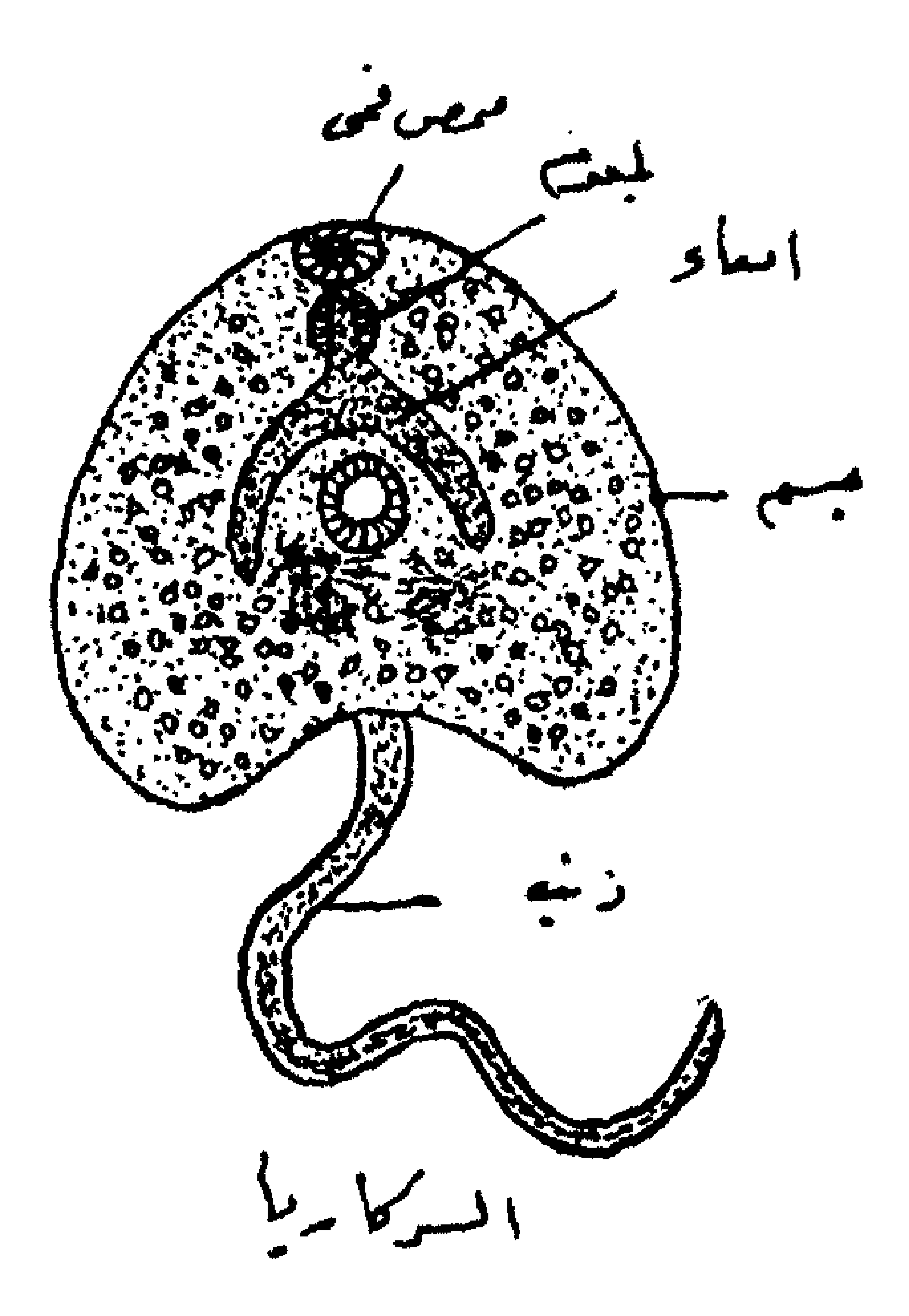
أطوار حياة الدودة الكبدية

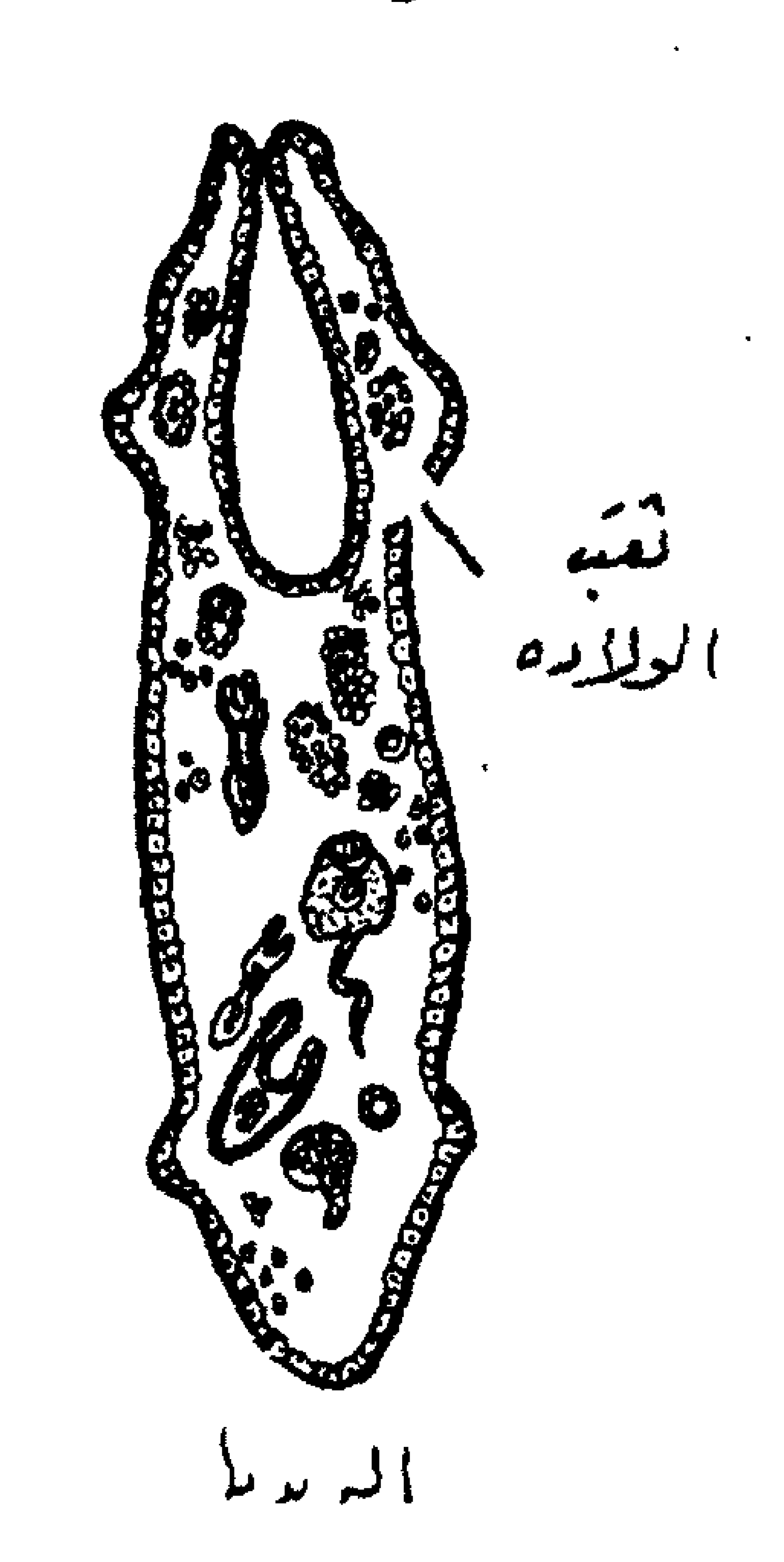
التنفسى للقوقع يتخلص الميراسيديوم من الجدار ذى الأهداب ويتحول إلى الطور اليرقى الثانى المُسمى « سبوروسيست » (Sporocyst) أو كيس الجراثيم وهو كيس أجوف يحتوى على عدد كبير من الخلايا الإنشائية التى يتضاعف عددها بالانقسام لتكون طوراً ثالثاً من اليرقات يُسمَّى « الريديا » (Redia) (نسبة إلى العالم فرنسيسكو ريدى (Fransesco-Redi)) ذات جسم مستطيل يظهر فى مقدمته فتحة فم وبلعوم عضلى وأمعاء بسيطة وبعد أن يتكون داخل السبوروسيست الواحد عدد من الريديات ينفجر وتنطلق منه الريديات وتهاجر إلى كبد القوقع حيث تستقر وينمو بداخل كل منها ريديات أخرى تخرج من ثقب جانبى فى مقدمها يسمى ثقب الولادة (Birthpore) وبعد تَكَوُّن عدة أجيال من الريديا تبدأ هذه اليرقات فى إنتاج الطور الرابع والأخير من اليرقات المُسمَّاة سركاريا (Cercaria) (أى المُذَنَّبَات) تتميز بجسم قَلْبِى الشكل طوله حوالى نصف مليمتر يتصل به من الخلف ذيل ويحتوى جسم السركاريا على معظم أعضاء الدودة اليافعة فى صورة مبسطة إذ يوجد بها ممصان الأمامى منهما به فتحة الفم التى تؤدى إلى بلعوم وأمعاء ذات فرعين كما تحتوى السركاريا على خلايا لعبية وقناتين إخراجيتين .

وبعد مضى حوالى ستة أسابيع من وقت دخول الميراسيديوم جسم القوقع يكون جسم هذا الأخير قد امتلأ ببضعة آلاف من السركاريا التى يحدد تكونها نهاية هذه المرحلة من دورة الحياة . ولاتلبث السركاريا الناضجة أن تترك جسم القوقع وتسبح بذيلها فى الماء عدة ساعات ثم يتوقف نشاطها وتستقر على أعواد النباتات المائية أو الحشائش المجاورة وتتخلص من ذيلها وتُحيط جسمها بحوصلة كيتينية تظل داخلها حتى تنتقل إلى العائل الأساسى أثناء تغذيته على الحشائش المُلوثة بالسركاريا المتحوصلة . ولذلك تُعتبر السركاريا المتحوصلة هى الطور المعدى فى دورة حياة الدودة الكبدية ولها القدرة على تحمل الظروف الخارجية مدة طويلة تصل إلى عام أو تزيد ، والجفاف الشديد يقتلها .

وإذا ما تغذى حيوان (أو إنسان) على الحشائش الملوثة بالطور المعدى فإن جدار الحوصلة يذوب فى أمعائه وتخترق الدودة الصغيرة جدار الأمعاء إلى تجويف الجسم ، وفى خلال ثلاثة أيام تخترق الكبد وتستقر فى النهاية فى إحدى القنوات

المرارية المنتشرة به حيث تلتصق بواسطة الممصات وتتغذى وتنمو حتى تصبح دودة يافعة وبعد حوالى ثلاثة شهور تبلغ نضجها التناسلى وتبدأ فى وضع البيض ثم تُعيدُ تاريخ الحياة .



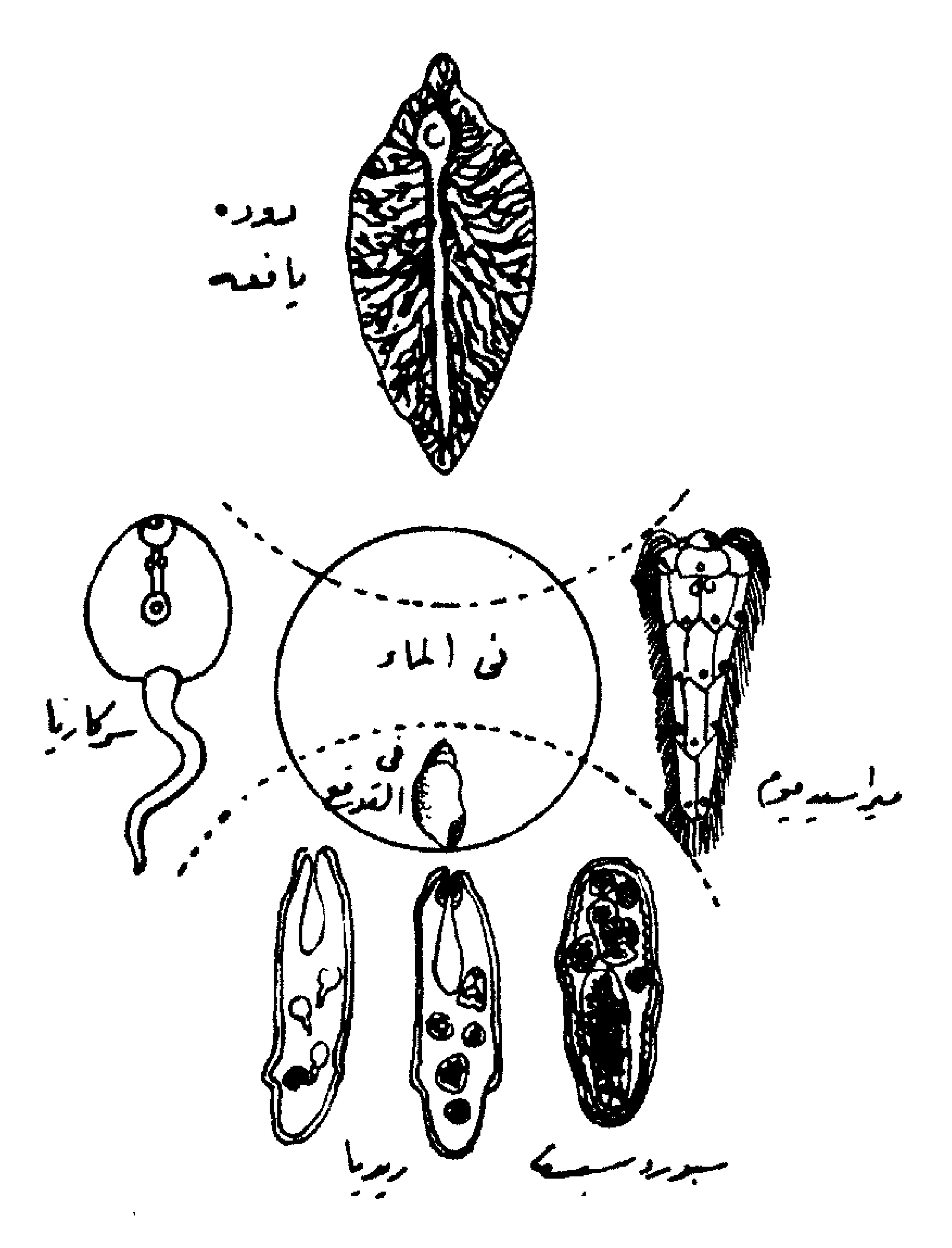


أطوار حياة الدودة الكبدية

يتضح مما تقدم أن للدودة الكبدية تاريخ حياة معقد تتطفل أثناءه فى عائلين مختلفين وتمر بسلسلة من المراحل والأطوار يعيش بعضها متطفلا داخل أحد العائلين ويبقى البعض الآخر تحت رحمة الظروف الخارجية . وتتخذ الدودة الكبدية من الماشية عائلا أساسيًّا لها تتكاثر فيه تكاثراً تزاوجيًّا وتكاد تقتصر مهمة الحيوان فى هذه المرحلة على إنتاج عدد وفير من البيض لذلك تكون أعضاء التناسل هى أكثر أعضاء الجسم نمواًّ فى الديدان اليافعة كما أن قدرة هذه الديدان على التلقيح الذاتى يحول دون أن يظل التكاثر رهين صدفة قد لا تُتَاح فى مثل الظروف التى يتطفل فيها الحيوان .

ويتميز الطور الذى يَخرُج من البيض بقدرة على الحركة النشطة فى الماء وحساسية خاصة تُرشده إلى مكان القوقع الخاص به فيتجه إليه دون غيره من أنواع القواقع ويُرَجّح أن يكون ذلك عن طريق تأثر الميراسيديوم تأثراً كيميائيًّا

بالسوائل المخاطية التى يفرزها هذا القوقع وهو العائل الوسيط الذى لابد من توفره حتى تكتمل دورة الحياة .



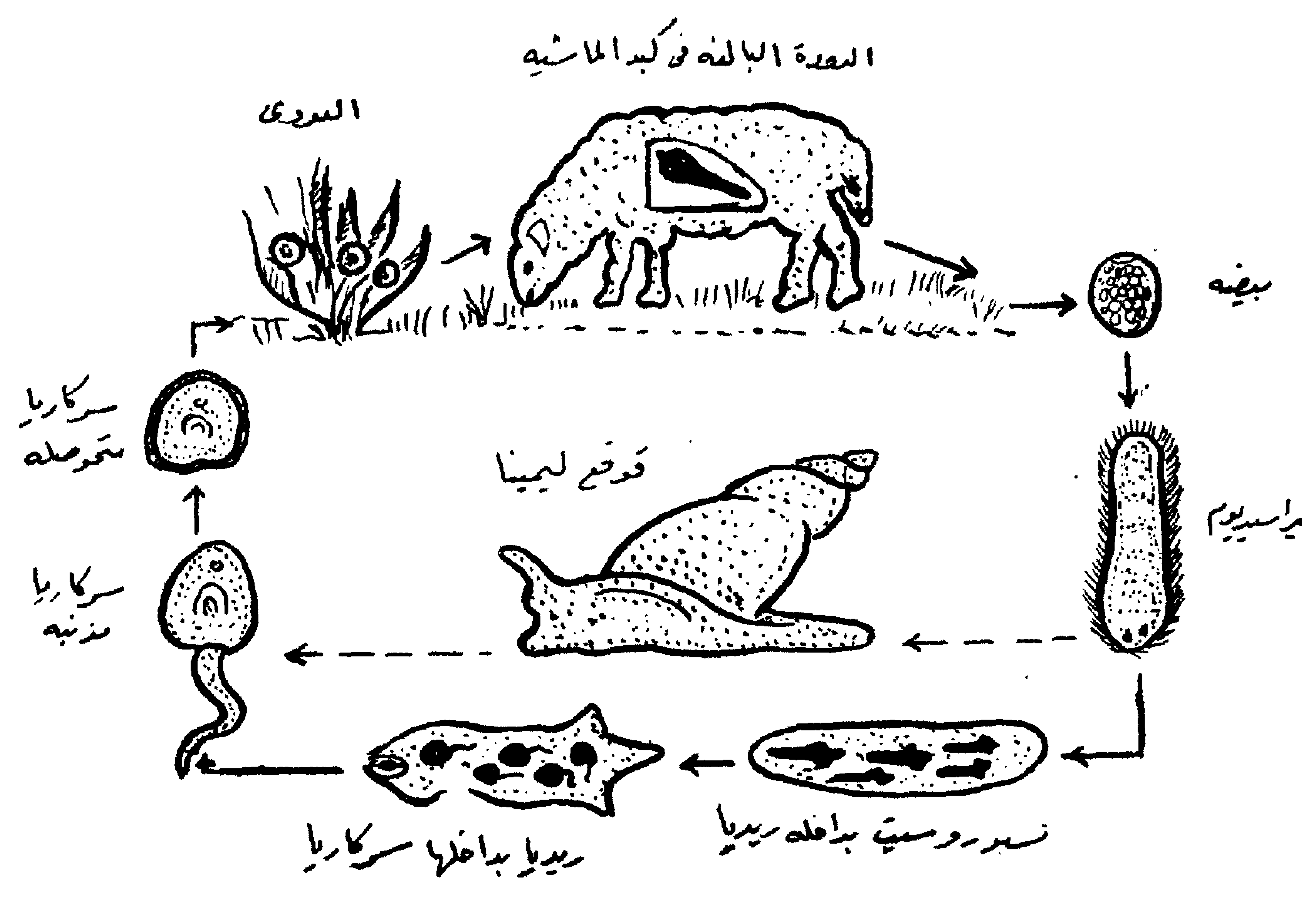
دورة حياة الدودة الكبدية

وقد رأينا أن حياة الميراسيديوم حياة محفوفة بالخطر وعمره قصير المدى لا يتجاوز الأربع وعشرين ساعة فضلا عن أن العثور على العائل الوسيط أمر متروك للصدفة البحتة وهذه كلها عوامل تضع استمرار حياة الطفيل تحت رحمة الصدفة والظروف وتُهدد النوع كله بالانقراض لذلك نلاحظ أن الطفيل يستغل فترة وجوده داخل العائل الوسيط فى الإكثار من عدد أفراده وزيادته زيادة هائلة بطريق خاصة من طرق التكاثر اللاتزاوجى ، تعويضاً للنقص الذى يُحتمل أن ينشأ عن عدم توافر الظروف المناسبة لفقس البيض من جهة أو فشل عدد كبير من الميراسيديا فى العثور على قواقعها من جهة أخرى وتنتهى هذه المرحلة من تاريخ الحياة بإنتاج نوع جديد من اليرقات هو السركاريا له القدرة على ترك العائل الوسيط ثم الانتشار فى الماء والتحول إلى الطور المعدى الذى تحميه حوصلته من قسوة

الظروف الخارجية حتى تسوق إليه الصدفة عائلا أساسياً فينتقل إليه وتتم دورة الحياة . وواضح أن دورة حياة الدودة الكبدية تتضمن تبادلا للأجيال « بتكاثر أولهما بطريقة تزاوجية داخل العائل الأساسي ويتكاثر الآخر لا تزاوجياً داخل العائل الوسيط .

* الأعراض والأضرار

تَحْدُث الإصابة بالديدان الكبدية عندما تتغذى الماشية على الحشائش المُلَوَّثة بالسركاريا المتحوصلة وتكثر الإصابات عادة بين الأغنام والماشية التى تربَى فى المراعى الرطبة حيث تنتشر مجارى المياه التى تصلح لتكاثر قوقع الليمنيا وانتشاره وتسبب الإصابة بالديدان الكبدية أضراراً كثيرة وتُلْحِق بحظائر الماشية وحيوانات الحقل خسائر فادحة وتؤثر تأثيراً سيئاً على الثروة الحيوانية فى الجمهورية العربية المتحدة يُسبب بدوره نقصاً ملحوظاً فى نصيب الفرد من الغذاء البروتيني الحيوانى .



دورة حياة الدودة الكبدية

وقد أشرنا إلى أن الديدان اليافعة تستقر فى القنوات المرارية لكبد الماشية وتتغذى على مُحتوياتها وتُسبب تَلَيّفاً فى جدرانها كما أن اختراق الديدان الصغيرة للكبد وتَجولها فيه يُسبب تَفَتّت أنسجته وانحلالها (Liver-rot) ويتجمع الدم النازف من الأنسجة المُمزقة فى تجويف البطن مُسببا أوراماً استسقائية فيها (Potbelly) .

ويترتب على تطفل الديدان فى الكبد اختلال شديد فى وظائفه فيتعطل هضم الغذاء وتمثيله وادخاره ويُصاب الحيوان بفقر فى الدم مع فقد للشهية ووقف فى النمو يصحبه سقوط الشعر أو الصوف ونقص فى الإدرار فى ماشية اللبن وهزال شديد فى ماشية اللحم وضعف فى القوى فى ماشية العمل كما تتأثر قدرة الحيوان على التوالد ويأتى النتاج ضعيفاً أو يُولد ميتاً وكثيراً ما تؤدى الإصابة الشديدة إلى النُفوق خاصة إذا كان الحيوان صغيراً فى السن .

* الوقاية المكافحة

يمكن وقاية الماشية من الإصابة بالديدان الكبدية إذا رُوعى اختيار مناطق الرعى بعيداً عن مجارى المياه بقدر الإمكان . أما مكافحة المرض فتعتمد على مهاجمة الطفيل فى أضعف حلقة من حلقات دورة الحياة لذلك تتجه الوسائل العَملية للمكافحة إلى تطهير مجارى المياه المجاورة لمناطق الرعى من الحشائش التى تختفى فيها القواقع واستخدام الكيميائيات فى إبادة قواقع الليمينا .

وتهتم الجهات المسئولة فى الجمهورية العربية المتحدة فى الوقت الحاضر بدراسة المَواطن التى تكثر فيها هذه القواقع ومواسم تكاثرها وبحث العوامل التى تساعد على انتشارها . . كما تُشرف لجنة مشتركة من وزارتى الزراعة والصحة فى محافظة الفيوم على تجربة الوسائل المُتّبَعَة فى إبادة قواقع البلهارسيا بواسطة كبريتات النحاس على قواقع الدودة الكبدية وتبشر التجربة بنتائج طيبة أما الحيوانات المريضة فتقوم الوحدات البيطرية المنتشرة فى الإقليم المصرى ومراكز رعاية الحيوان فى محافظتى حَلَب والسُويداء بدورها فى توفير العلاج الشامل بواسطة رابع كلوريد الكربون ويقوم قسم الأبحاث بوزارة الزراعة حالياً بتجربة هذا الدواء عن

طريق الحقن بدلا من الفم وجاءت النتائج مُبَشّرة وسيجرى تطبيقها على نطاق واسع فى مكافحة هذه الطفيليات التى تقلل من الكفاية الإنتاجية للماشية وتُسبب خسائر جسيمة فى حيوانات الفصيلة البَقرية والأغنام بصفة خاصة كما تُشرف المذابح الحكومية على فحص المواشى المذبوحة وإعدام الكبد المُصابة أو الحيوان المصاب صيانة للصحة العامة .

٢ — ديدان البلهارسيا (Schistosoma sp . BILHARZIA)

مقدمة تاريخية — الديدان اليافعة — الشكل الخارجي والتميز الجنسى — التغذية والتكاثر — تاريخ الحياة — قواقع البلهارسيا — الميراسيديوم والسيوروسيست — السركاريا — العدوى — الأعراض والأضرار والمضاعفات — الوقاية والمكافحة والعلاج — المرضى والعائل الوسيط والأصحاء — انتشار البلهارسيا فى الجمهورية العربية المتحدة وجهود الدولة فى مكافحتها .

ينتشر مرض البلهارسيا فى كثير من بلاد العالم لكنه يكثُر بصفة خاصة فى أفريقيا وبلاد كل من الشرقين الأوسط والأقصى وخاصة فى المناطق التى تتبع فى رى الأراضى الزراعية نظام الرى المستديم .

وتُعتبر البلهارسيا من أكثر الأمراض المتوطنة انتشاراً فى وادى النيل وأشدها خطراً إذ تصيب حوالى ٧٠ ٪ من سكان الريف وتسبب أعراضاً تعرف بالبول الدموى أو الإسهال الدموى كما تُسبب للمصابين بها ضعفاً ملحوظاً فى القوى البدنية والعقلية وتُقلل من مقاومتهم للإصابة بالكثير من الأمراض الأخرى وتُسبب فى بلادنا خسارة فادحة فى الاقتصاد القومى .

وهناك ما يدل على أن انتشار البلهارسيا فى وادى النيل بدأ منذ عهد بعيد فقد ورد ذكر الديدان التى تسبب المرض فى ورقة البردى الطبية المسماة ورقة إبر (Eber's) التى عُثر عليها فى أحد معابد الأقصر كما عثَر رافر (Ruffer) فى سنة ١٩١٠ على بيض البلهارسيا فى مومياء مصرية يرجع تاريخها إلى القرن الثالث عشر قبل الميلاد . وقد عانى جنود الاحتلال الفرنسى من البلهارسيا كثيراً أثناء حملة نابليون على مصر فى (١٧٩٩ — ١٨٠١) غير أن الديدان المُسببة للمرض لم يُكتَشف وجودها إلا فى ١٨٥١ حين عثَر الدكتور تيودور بلهارز (Theodore

(Bilharz) فى مدرسة الطب المصرية بالقاهرة أثناء تشريحه جثة أحد المواطنين على ديدان غير مألوفة فى الأوردة المنتشرة فى المساريقا وأوضح بعد ذلك أن البيض ذا الشوكة الذى ينزل مع بول الفلاحين المصابين بالبول الدموى هو بيض تلك الديدان وقد سُميت الديدان بالبلهارسيا تخليداً لذكرى اكتشافه لها .

وتوالت الأبحاث بعد ذلك واشترك فيها عدد من العلماء فأوضح مانسون (Manson) فى ١٨٩٣ أن هناك نوعين مختلفين من البيض يضعهما نوعان من الديدان تُسبب إحداهما البول الدموى وسُميت (Schistoma haemotobium) وتسبب الأخرى البراز الدموى وسميت (Sch. mansoni) وقد تَحقَّقَ صحة هذا الاكتشاف بواسطة ليبر (Leiper) سنة ١٩١٥ الذى تتبع دورة حياة كل من الدورتين وبيّن أنها تتخذ أنواعاً معينة من القواقع عائلا وسيطاً لها وفى ١٩١٨ وفّق ماك دونوه (Mc. Donough) إلى استعمال الطرطير المُقَيئ بنجاح فى علاج المرضى .

وقد عُرف أن الإنسان يُصاب بثلاثة أنواع من ديدان البلهارسيا هى بلهارسيا المجارى البولية وبلهارسيا المستقيم اللذان يكثر انتشارهما فى الريف المصرى ويُعتبران متوطنين فيه أما النوع الثالث فيسمى بلهارسيا اليابان (Sch. Japonicum) ويكثر انتشاره بين مزارعى الأرز فى اليابان والصين وبعض بلاد الشرق الأقصى وهو يُصيب أيضاً بعض الحيوانات الأليفة مثل الماشية والكلاب والقطط وقد تنتقل العدوى من هذه الحيوانات إلى الإنسان .

* ديدان البلهارسيا

الديدان المُسببة لمرض البلهارسيا ديدان طفيلية مفلطحة تختلف عن الديدان الكبدية فى أنها وحيدة الجنس أى أن الديدان اليافعة تتميز إلى ذكور وإناث وهى تتطفل عادة داخل الأوعية الدموية وخاصة فى فروع الوريد البابى المنتشرة فى المساريقا (النسيج الذى يربط الأحشاء الداخلية ببعضها فى التجويف البطنى) وتتغذى الديدان على الدم فتنمو وتتزاوج ثم تضع البيض الذى يترك جسم العائل مع البول أو البراز ويفقس البيض وتخرج منه يرقات تتخذ من بعض القواقع عائلا وسيطاً لها تتكاثر فيها لا تزاوجيا ثم تترك جسم القواقع فى شكل يرقات مذنبة

تنتقل إلى الإنسان وتتخذ منه عائلا أساسياً وتعيد تاريخ الحياة وعلى هذا فلدورة الحياة هنا تتضمن تبادلا فى الأجيال والتطفل فى عائلين مختلفين الأساسى هو الإنسان والوسيط هو القوقع .

*** الشكل الخارجى للديدان اليافعة**

يتميز الذكر فى ديدان البلهارسيا عن الأنثى تميزاً واضحاً فجسم الذكر عريض قصير يتراوح طوله من ١٠ ـ ١٥ مليمتراً وعرضه مليمتر واحد فى ديدان بلهارسيا المجارى البولية ، ويغطى سطح الجسم نتوءات صغيرة تمنع انزلاق الدودة عند سيرها ضد تيار الدم ، وللدودة ممصان الأمامى منهما صغير توجد فى قاعه فتحه الفم ، أما الخلفى فهو أكبر قليلا من الأمامى ويوجد على السطح البطنى للجسم ويساعد على التصاق الدودة بجدار الوعاء الدموى الذى تعيش داخله حتى لا يجرفها الدم فى تياره أما الأنثى فجسمها أسطوانى رفيع وهى أطول من الذكر إذ يبلغ طولها فى المتوسط ٢٠ مليمتراً وعرضها ٠,٢ مليمتر والجسم أملس خال من النتوءات إلا على الأجزاء الطرفية منه . .



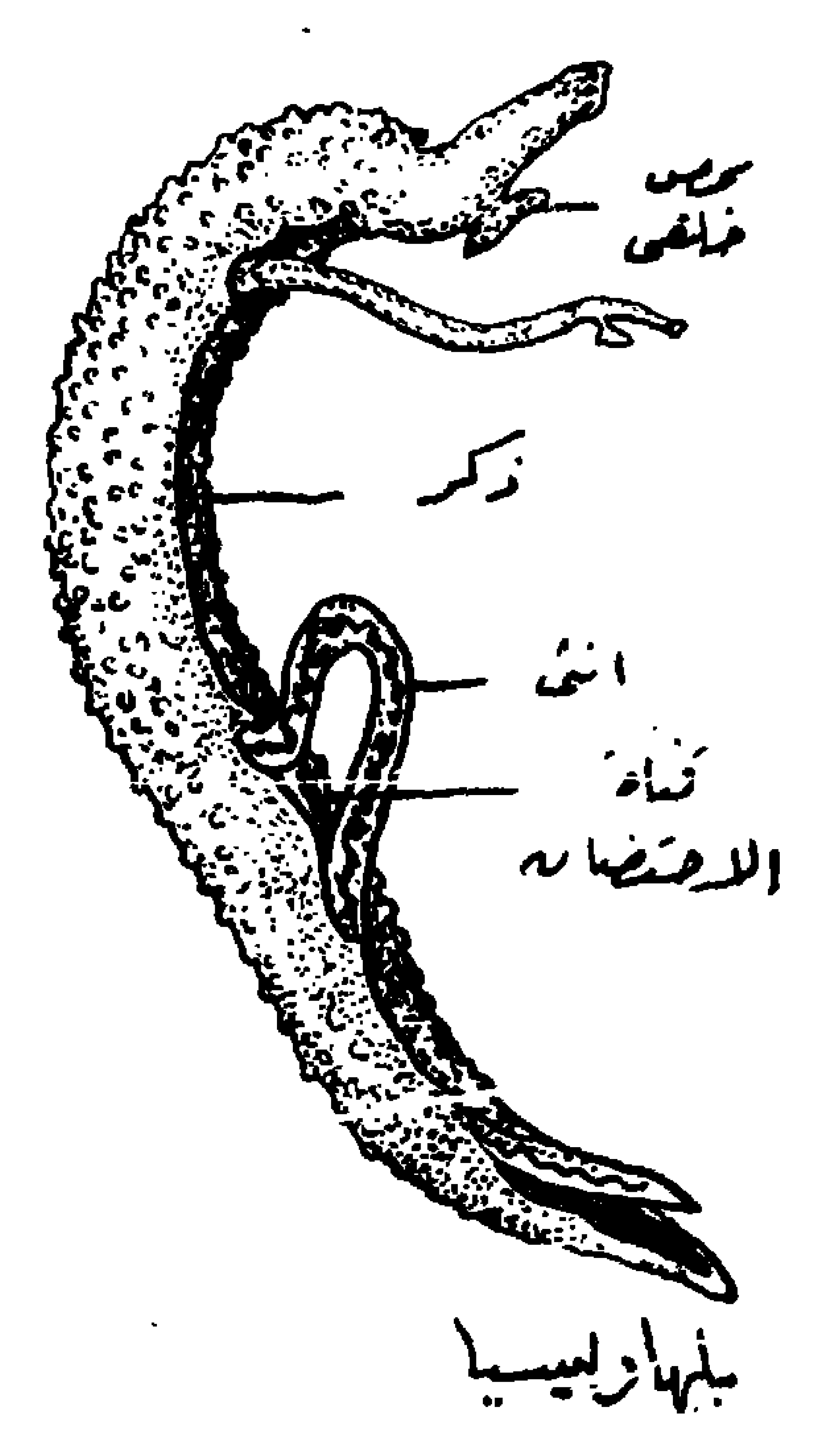
ذكر وأنثى بلهارسيا المجارى البولية

والممصان الأمامى والخلفى متساويا الحجم تقريباً .

وتوجد الفتحة التناسلية فى كل من الذكر والأنثى خلف الممص البطنى بقليل كما توجد الفتحة البولية قرب نهاية الطرف الخلفى للجسم .

وعلى الرغم من أن جسم الذكر مفلطح إلا أن الذكر البالغ يبدو أسطوانياً نتيجة انثناء حافتى الجسم الجانبيتين ناحية المسطح البطنى وراء الممص الخلفى بقليل مكوناً قناة طولية تسمى قناة الاحتضان (Gymaecophoral Canal) ترقد فيها الأنثى فى فترة التزاوج .

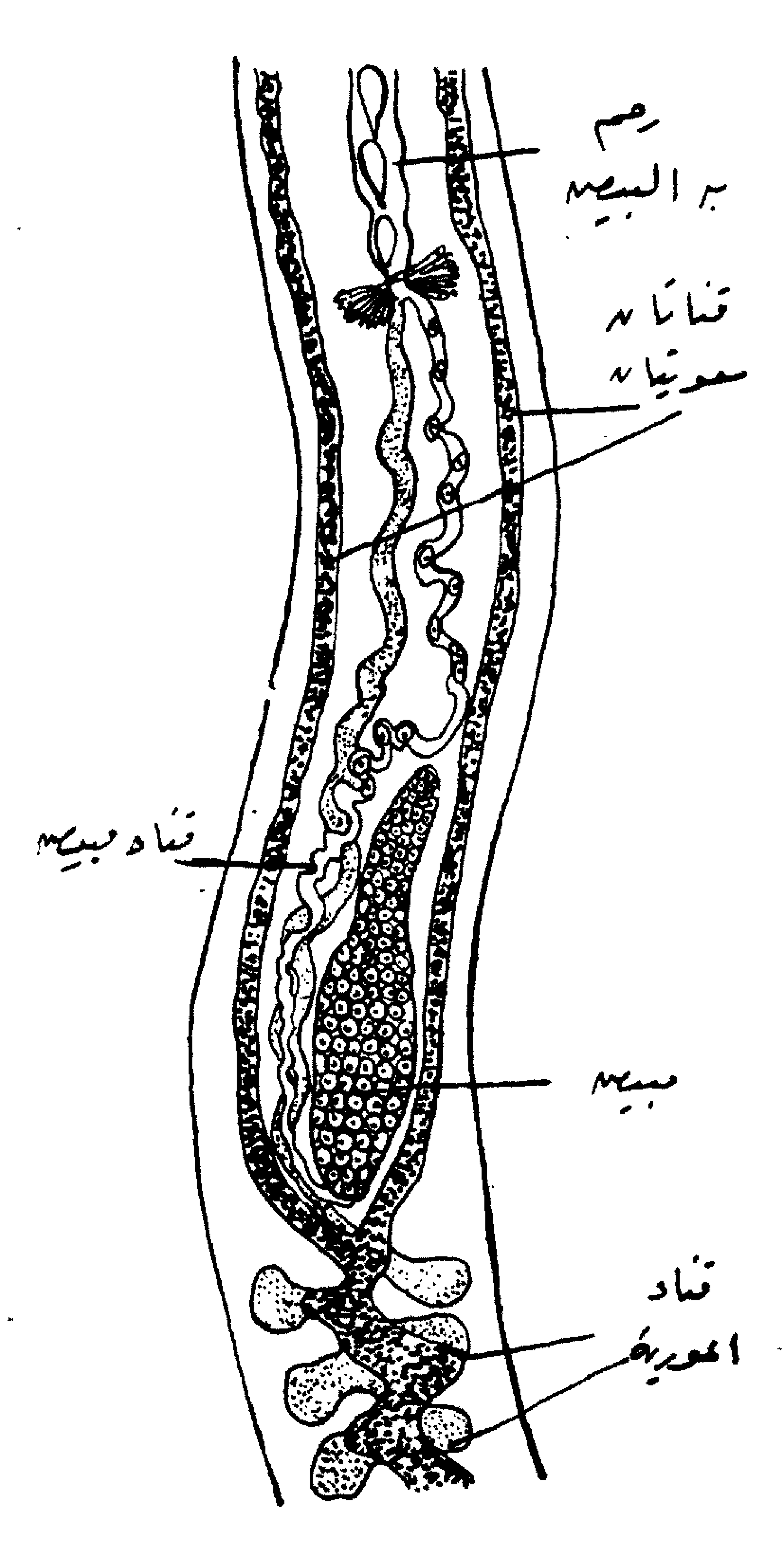
ولا تختلف الديدان فى بلهارسيا المستقيم كثيراً عن الوصف السابق إلا أن الديدان أقل طولا (الذكر ٧ مليمترات ـ الأنثى ١٤ مليمتر) والنتوءات التى تغطى جسم الذكر أكثر بروزاً .



ذكر وأنثى بلهارسيا المستقيم

* التغذية والجهاز الهضمي

تتغذى الديدان اليافعة على دم العائل وما يحتويه الدم من مواد غذائية ذائبة ، ومما هو جدير بالذكر أن الوريد البابي الكبدى (Hepatic Portal V.) وفروعه الذى تستقر الديدان غالباً فيه يحتوى على أغنى أنواع الدم بالمواد الغذائية إذ أنه الطريق الذى تسلكه المواد الغذائية الممتصة من الأمعاء الدقيقة إلى الكبد ومن هنا يتبين مقدار الخسارة التى تلحق بمصاب البلهارسيا ويفسر ما تسببه الإصابة من ضعف



الأعضاء الداخلية للبلهارسيا

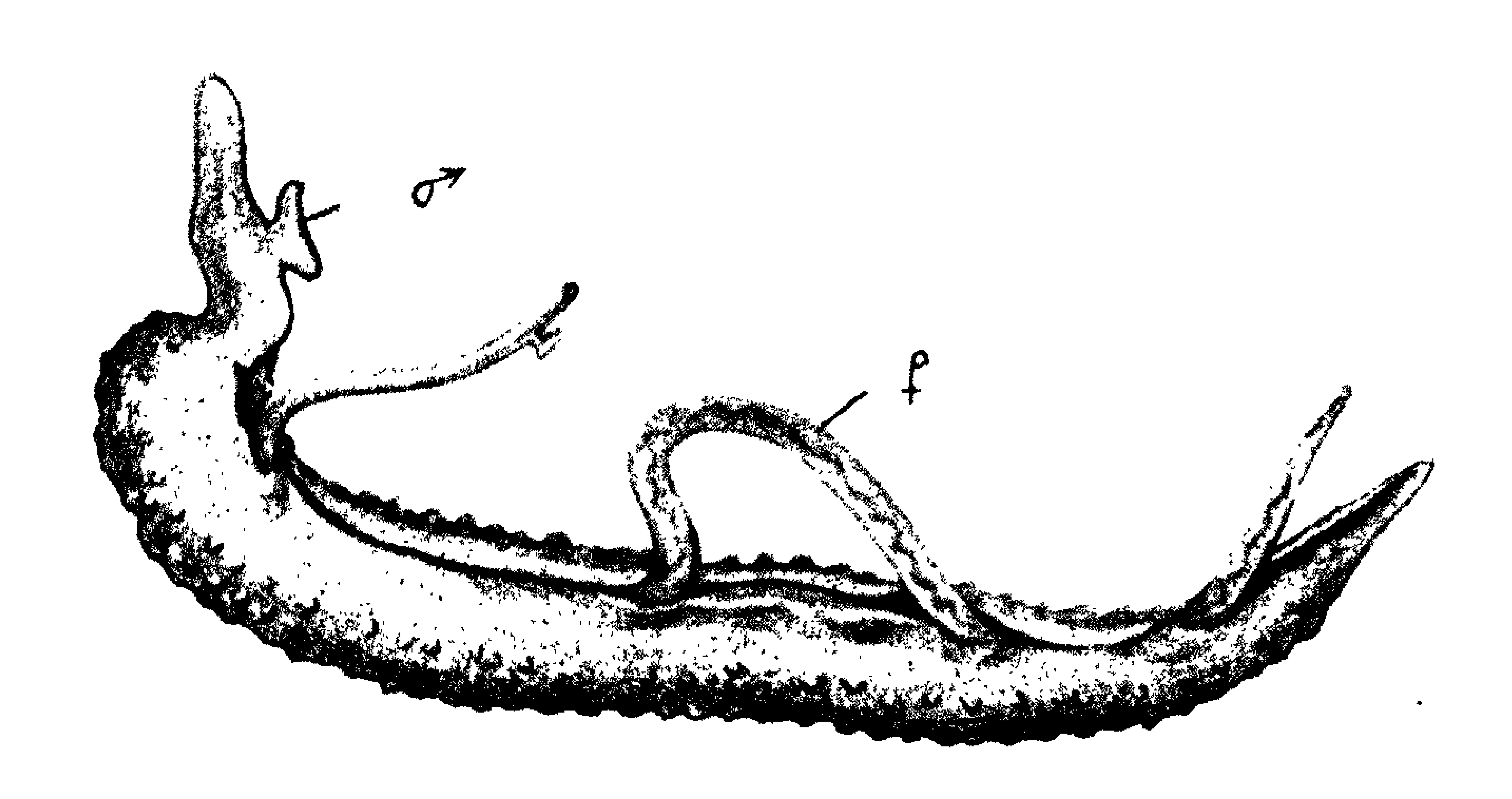
فى القوى البدنية ووقف فى النمو الجسمى والعقلى على السواء .

ولا شك أن وجود الغذاء على هذه الصورة يوفر على الديدان مشقة هضمه أو تجهيزه وتصبح مهمة الجهاز الهضمى قاصرة على مجرد ابتلاع الغذاء وامتصاصه ولذلك فالقناة الهضمية أكثر بساطة من نظيرتها فى الدودة الكبدية وتبدأ بفتحة الفم فى قاع الممص الأمامى تؤدى مباشرة إلى مرىء قصير ولا يوجد بلعوم ثم يتفرع المرىء قبل الممص الخلفى بقليل إلى قناتين معويتين غير متشعبتين تمتدان على جانبى الجسم وعند منتصف الجسم تقريباً تتحد القناتان لتكونا قناة أعورية واحدة تمتد متعرجة بطول الجسم حتى تنتهى مقفلة قرب الطرف الخلفى للدودة ولا توجد فتحة شرج .

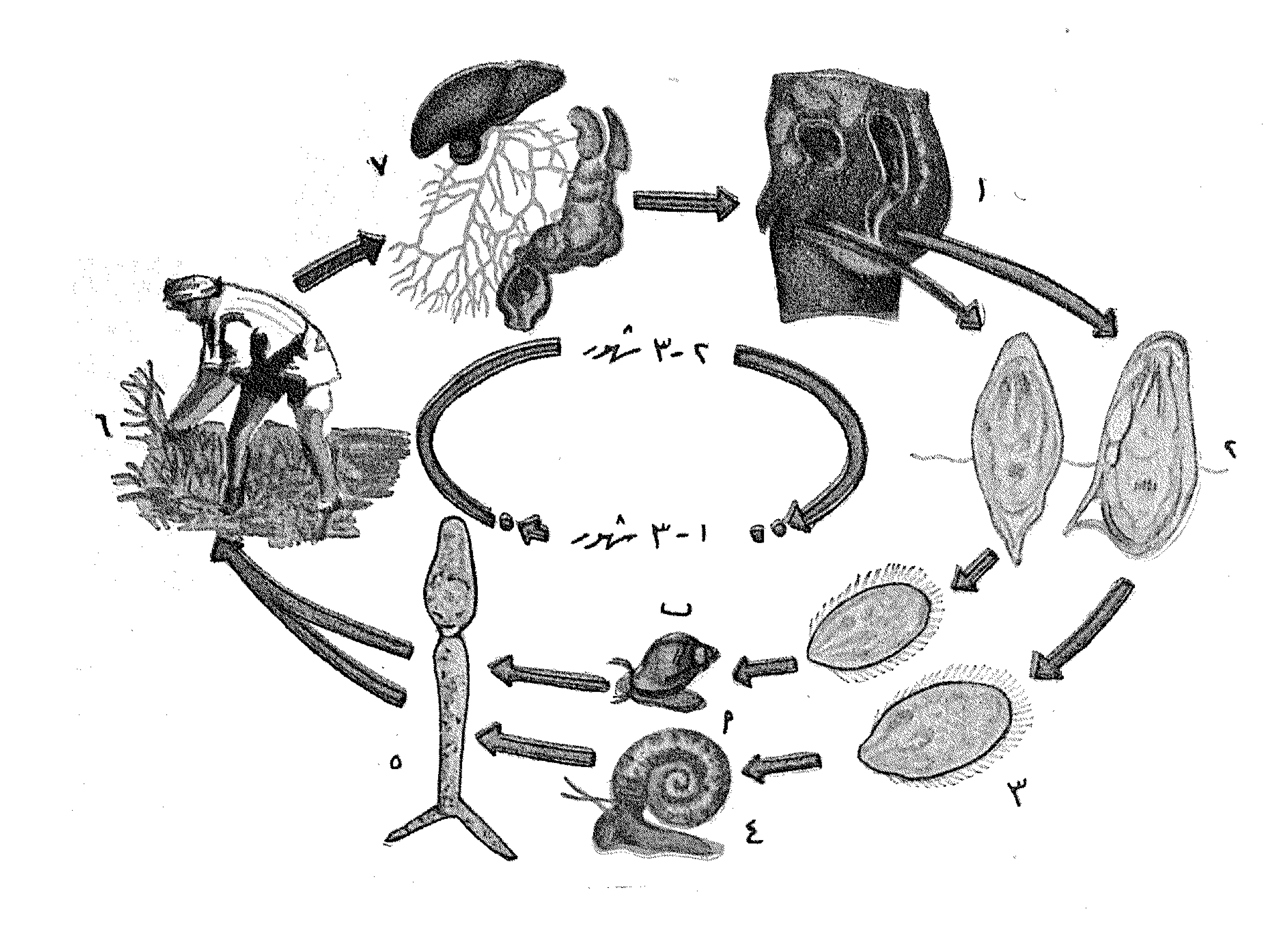
* التكاثر

سبقت الإشارة إلى أن الديدان اليافعة تعيش فى الأوردة المنتشرة فى المساريقا ومتى تم نضج الأعضاء التناسلية لها ، احتضن الذكر أنثاه بحيث يستقر الجزء الأوسط من جسم الأنثى فى قناة الاحتضان ويتدلى طرفاها خارجها ويمكن اعتبار هذا الاحتضان نوعاً من الملاءمة التى فرضتها حياة التطفل تيسيراً للتزاوج وضماناً لحدوثه وقد أوضح « مور» فى ١٩٥٤ (Moore) أن أنثى بلهارسيا المستقيم (Sch. Mansoni) لا يتم نضجها التناسلى إلا بعد احتضان الذكر لها .

وبعد الاحتضان يبدأ الزوجان رحلتهما فى الأوردة الصغيرة ضد تيار الدم حتى يصلا إلى الأوعية الدموية الدقيقة المنتشرة فى جدار المثانة فى حالة بلهارسيا المجارى البولية أو فى جدار المستقيم فى حالة بلهارسيا المستقيم وهنا يتعذر على الذكر المرور لضيق الوعاء بينما تستطيع الأنثى ذلك لأنها أقل منه سمكاً فتترك الذكر وتستمر فى السير ثم تبدأ فى وضع البيض واحدة وراء الأخرى وبعد وضع كل بيضة تتراجع الدودة قليلا إلى الوراء فيرتد جدار الوريد إلى وضعه الأصلى . وتستمر الأنثى فى وضع البيض حتى يمتلئ به الوعاء الدموى الدقيق فتنتقل إلى غيره لتضع فيه بقية البيض ويتميز بيض البلهارسيا بشكله البيضى ودقة حجمه إذ يتراوح طول البيضة من ١١٥ إلى ١٧٠ ميكرون ولكل بيضة فى حالة بلهارسيا المجارى البولية شوكة طرفية

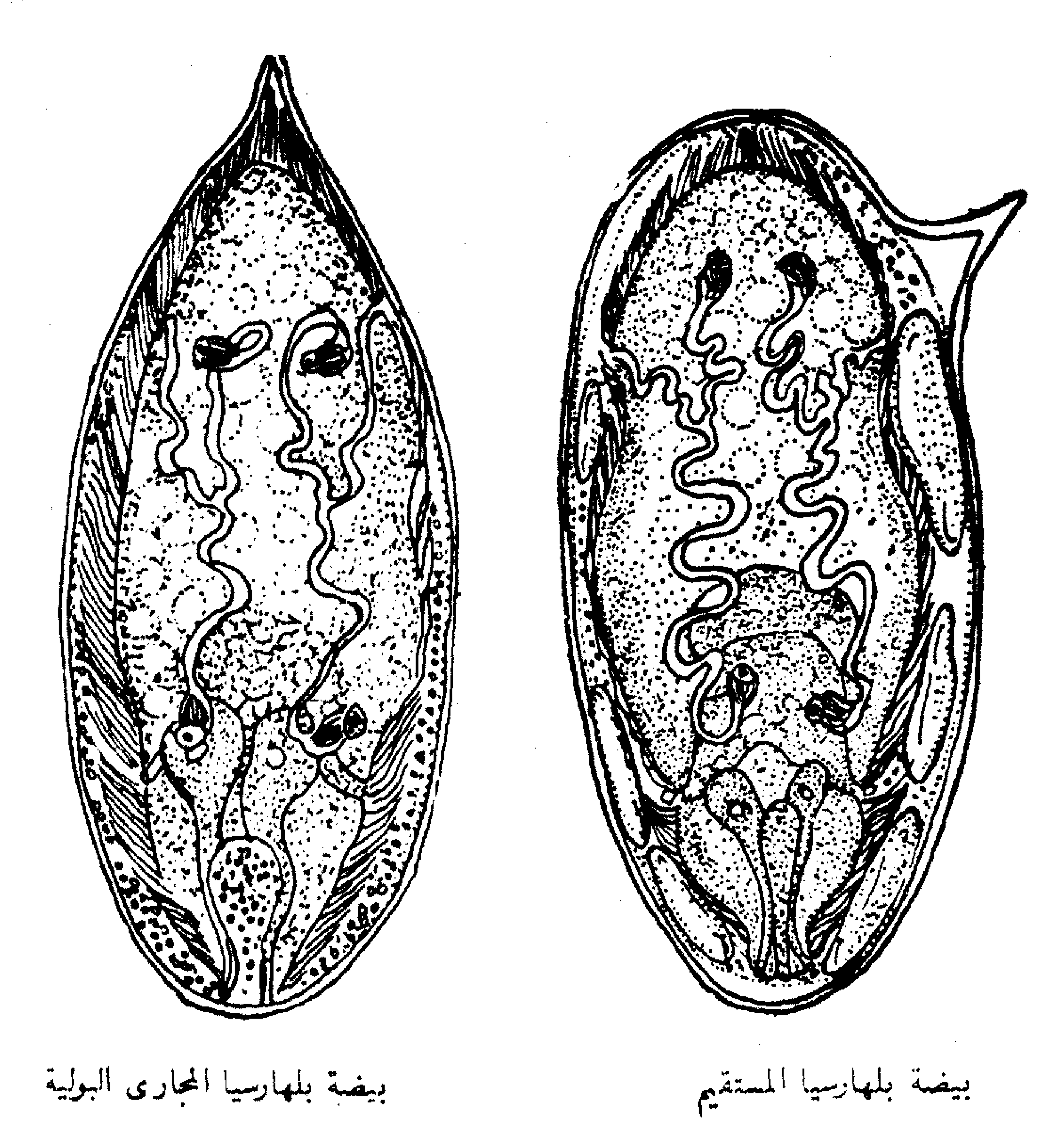


البلهارسيا (الديدان البالغة)



البلهارسيا (دورة الحياة)

١ – نزول البيض مع البول أو البراز ٢ – البيض بنوعيه ٣ – الميراسيديا ٤ – القواقع (أ – بلانوريس ب – بولينوس) ٥ – سركاريا ٦ – العدوى ٧ – رحلة السركاريا



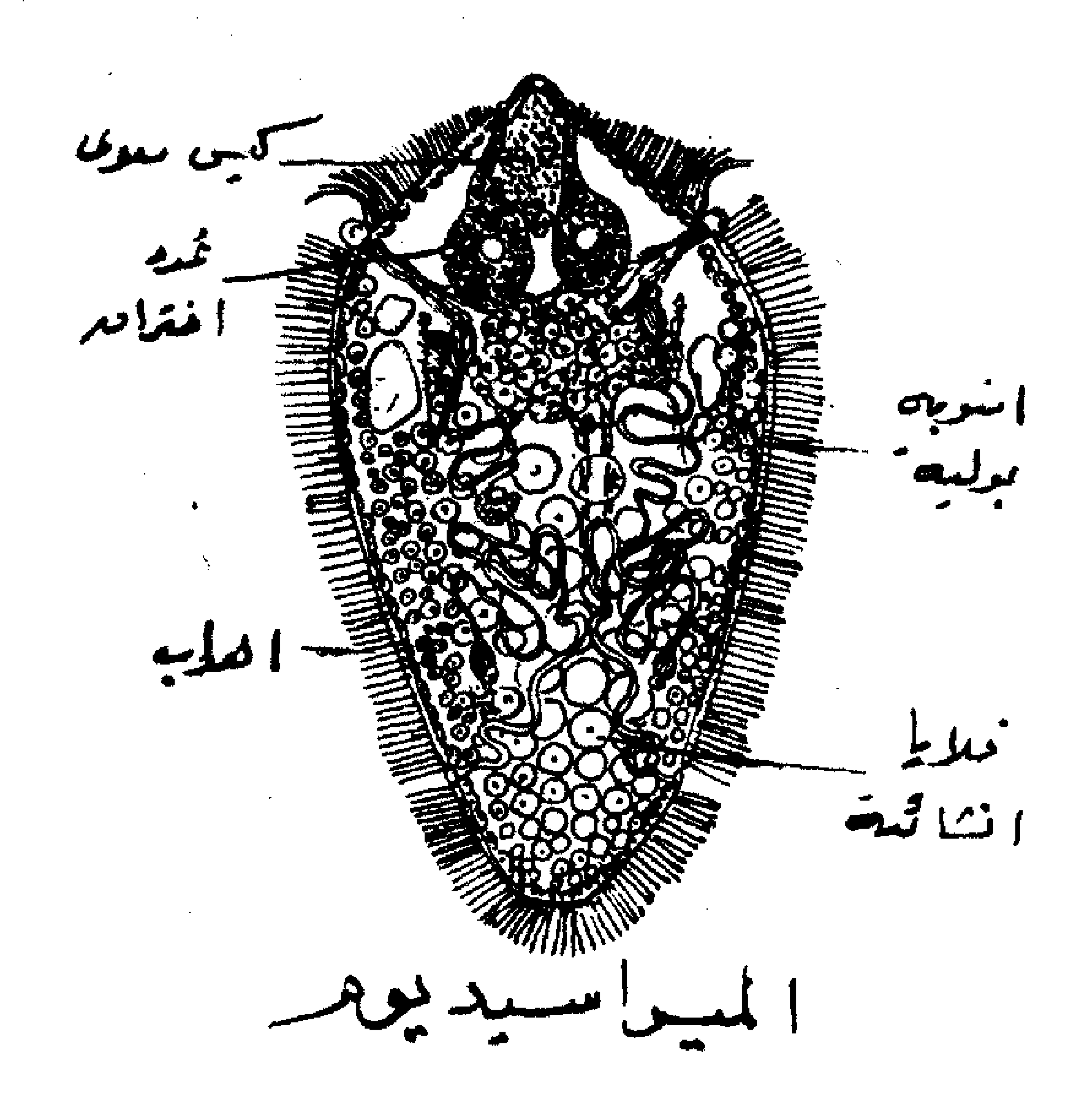
بيضة بلهارسيا المجارى البولية　　　　　بيضة بلهارسيا المستقيم

أما فى بيض بلهارسيا المستقيم فتكون الشوكة جانبية وتساعد هذه الشوكة على اختراق البيض لجدران الأوعية الدموية الدقيقة عند انقباض هذه الجدران عقب تراجع الأنثى بعد وضع البيض كما يتسرب خلال قشرة البيضة بعض إفرازات يكونها الجنين لها القدرة على إذابة الأنسجة فتساعد على اختراق البيض لجدار المثانة أو المستقيم حتى يصل إلى تجويف أحدهما ويمر منه إلى الخارج مع البول فى الحالة الأولى ومع البراز فى الحالة الثانية .

* تاريخ الحياة

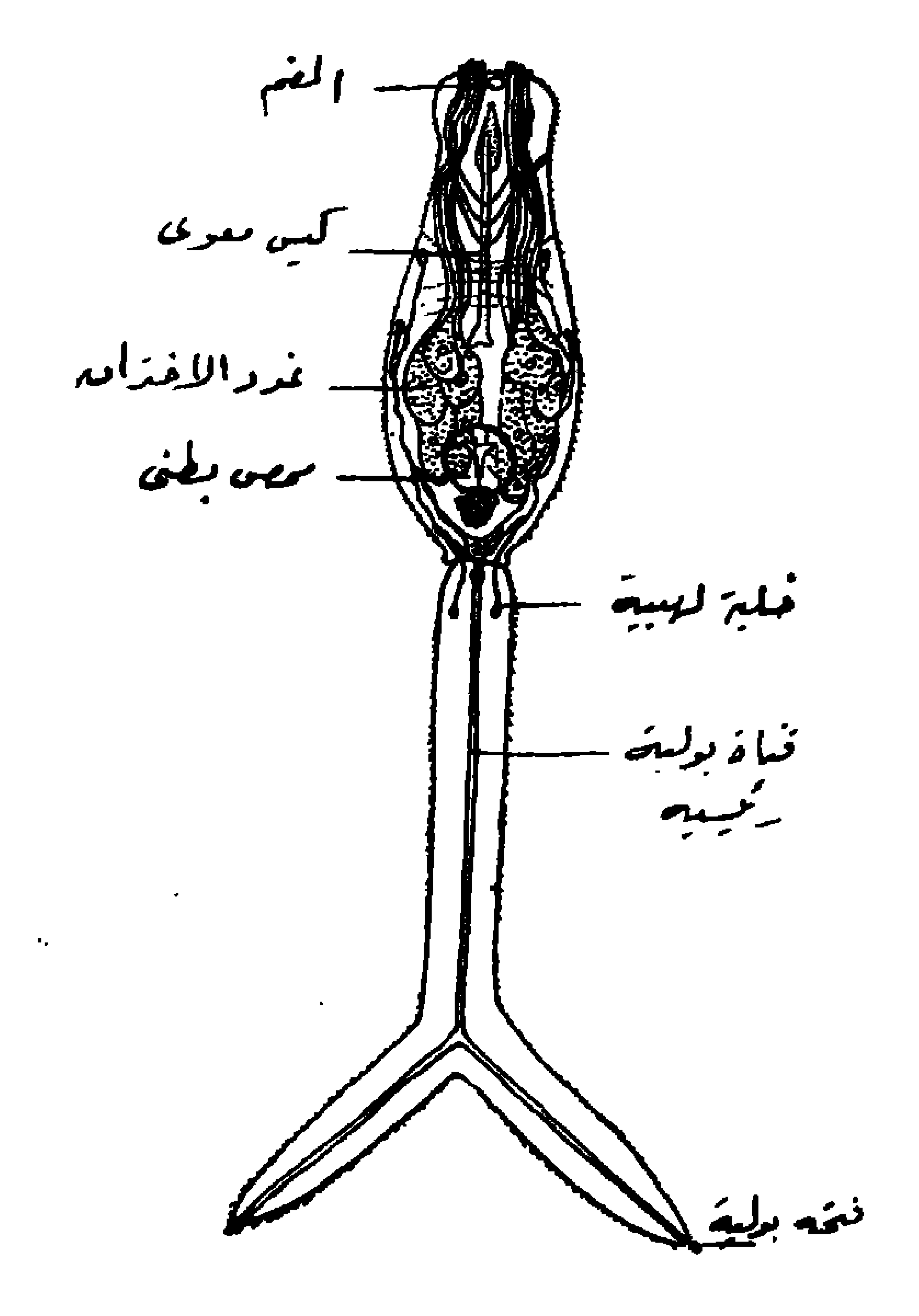
يحتوى البيض الناضج الذى يخرج مع البول أو البراز على يرقات كاملة التكوين لكن البيض لا يفقس إلا فى الماء العذب الذى لا يزيد تركيز الأملاح الذائبة فيه عن ٠٫٠٤ ٪ فإذا ما وصل البراز أو البول المحتوى على البيض إلى مجرى ماء عذب امتصت البيضة الماء بالانتشار الغشائى (الأسموز) وانفجرت قشرتها وخرج منها ميراسيديوم ذو أهداب يسبح بها فى الماء باحثاً عن العائل الوسيط وهو أحد القواقع

الحلزونية القائمة التى تنتهى إلى جنس البولينوس (Bulinus) فى حالة بلهارسيا المجارى البولية وقوقع حلزونى منبسط من جنس البلانوربس (Planorbis) فى حالة بلهارسيا المستقيم ، وتسميه منظمة الصحة العالمية جنس البيومفلاريا (Biomphalaria alexandrina).



الميراسيديوم

ويعيش الميراسيديوم فى الماء مدة ٢٤ ساعة يهلك بعدها إذا لم يعثر على القوقع الخاص به أما إذا صادفه فإنه يخترق أنسجة القوقع ويفقد أهدابه ويتحول إلى كيس جرثومى مستطيل رقيق الجدار يسمى الأسبوروسيست الذى يتكاثر بالانقسام منتجاً جيلا آخر من الأسبوروسيستات وهذه تهاجر إلى كبد القوقع حيث يتكون داخلها عدد كبير من السركاريا دون أن يسبق ذلك تكون الريديا كما فى الدودة الكبدية وينفجر السبوروسيست وتخرج من جسم القوقع عدة آلاف من السركاريا يومياً والسركاريا هنا ذات جسم بيضى مستطيل يبلغ طوله ١٥٠ ميكرون يظهر عليه ممصان ويحتوى على أمعاء قصيرة وعدة أزواج من غدد الاختراق وخلايا لهبية وقنوات إخراجية ويتصل بجسم السركاريا ذيل طويل مشقوق فى مؤخره يبلغ طوله ضعف طول الجسم ويغطى جسم السركاريا أشواك دقيقة .



السركاريا

وهذه السركاريا هي الطور المعدى فى دورة الحياة إذ أنها تسبح فى الماء وذيلها متجه إلى الأمام أو تتعلق بواسطته بسطح الماء وتظل كذلك حتى تصادف عائلها النهائى وهو الإنسان وقد وجد أن لها حساسية خاصة للتأثر به والاتجاه إليه فتلتصق بسطح الجسم ثم تخترق الجلد بمساعدة الإفرازات المذيبة التى تكونها غدد الاختراق وتترك السركاريا ذيلها خارج جسم الإنسان لتدخل فى تيار الدم الذى ينقلها إلى القلب وتسير مع الدورة إلى الرئتين ثم تعود إلى القلب الذى يدفعها فى الدورة العامة إلى أعضاء الجسم وما يصل منها إلى الكبد فينمو بسرعة ويترك الكبد ليستقر فى فروع الوريد البابى وتتميز الديدان اليافعة إلى ذكور وإناث وإن كان جنس الديدان يتحدد منذ طور الميراسيديوم ، وكل السركاريا التى تنتج من ميراسيديوم واحد تكون من جنس واحد ذكوراً أو إناثاً — وتتزاوج الديدان الناضجة لتبدأ فى وضع البيض بعد حوالى ثلاثة شهور من وقت دخول السركاريا إلى جسم العائل حدوث العدوى .

* **طرق العدوى**

تحدث العدوى باختراق السركاريا النشطة لجلد الإنسان عند نزوله فى مياه الترع والمصارف أثناء الرى أو الاغتسال وقد تحدث العدوى عند شرب الماء الملوث إذا أتيح للسركاريا فرصة اختراق أغشية الفم والوصول إلى تيار الدم . أما إذا ابتلعها الإنسان مع ماء الشرب فإنها تهلك بفعل عصارات المعدة .

* **الأعراض والأضرار والمضاعفات**

تكثر الإصابة بالبلهارسيا بين سكان الريف المشتغلين بالزراعة لأنهم أكثر تعرضاً للعدوى أثناء قيامهم بأعمال رى الأراضى وصرفها وقد يحس المصاب بتهيج الجلد عند اختراق السركاريا له وتظهر مكانها بثور دقيقة على الأطراف تزول بعد أيام قليلة كما يحتمل أن تظهر بعض الأعراض أثناء رحلة السركاريا فى دورة الدم ودخولها الرئتين أو الكبد كالارتفاع البسيط فى درجة الحرارة والإصابة بالسعال مع آلام عامة فى الجسم يصحبها تضخم فى الكبد أو الطحال . أما الأعراض المميزة للإصابة بديدان البلهارسيا فلا تظهر إلا عندما تبدأ الأنثى فى وضع البيض واختراقه لجدران المثانة أو المستقيم مما يترتب عليه تمزق الشعيرات الدموية ونزول البول أو البراز مختلطاً بالدم حسب نوع الديدان المسببة للإصابة مع الإحساس بآلام عند التبرز أو التبول ، وبتقدم المرض يصاب المريض بفقر دم شديد وهزال وضعف ملحوظ فى القوى البدنية يؤثر تأثيراً كبيراً فى القدرة على الإنتاج . وإذا أصيب الأطفال بالبلهارسيا تأخر نموهم البدنى والعقلى تأخراً واضحاً وتظهر عليهم علامات البلاهة مع بلادة فى التفكير ومن المضاعفات المألوفة للإصابة بالبلهارسيا التهاب المثانة أو المستقيم وتليف الكبد وتضخم الطحال والاستسقاء (تجمع الماء بين أنسجة الجسم فى التجويف البطنى) وتكون الحصوات المثانية والكلوية نتيجة ترسب أملاح البول حول البيض فى أعضاء الجهاز البولى .

وقد دلت الأبحاث العديدة التى قام بها الأطباء العرب فى كلية الطب بالقاهرة (الأطباء مقار وفوزى وإسكندر ١٩٤١ – ١٩٤٧) على أن الإصابات المتكررة ببلهارسيا المجارى البولية تمهد لظهور أورام سرطانية خبيثة فى المثانة تنتج عنها الوفاة .

* الوقاية والمكافحة والعلاج

رأينا أن دورة حياة ديدان البلهارسيا تكون سلسلة متصلة الحلقات تبدأ من المريض الذى تتخذ الديدان اليافعة منه عائلها الأساسى ثم تنتقل الدورة إلى القواقع وهى العائل الوسيط الذى يستضيف يرقات الميراسيديا وتخرج منه الأطوار المعدية ثم تكتمل الدورة آخر حلقاتها بتعرض شخص سليم للعدوى وانتقال السركاريا إليه .

ولكى تكون مكافحة هذا الداء المتوطن فى بلادنا مكافحة مجدية يجب أن توجه الجهود إلى مهاجمة دورة الحياة فى كل حلقة من حلقاتها حتى يتم القضاء على المرض قضاء تاماً وفيما يلى أهم الوسائل التى تتبع فى المكافحة :

أولا : اكتشاف المرضى وعلاجهم

يعتبر المريض هو البؤرة الأساسية التى ينتشر منها المرض إلى الأصحاء لذلك يجب أن يمتنع الناس فى المناطق الموبوءة عن التبول أو التبرز فى مجارى المياه أو على شواطئ الترع ، وإذا تعذر الالتجاء إلى المراحيض الصحية فيراعى قضاء الحاجة فى الأماكن الجافة حتى لا يفقس البيض ويهلك ما بداخله من أجنة . كما يجب أن يعالج المرضى فور ظهور أعراض المرض عليهم وأهمها نزول البول والبراز مختلطاً بالدم ، ويمكن التحقق من الإصابة بالفحص الميكروسكوبى لعينة من البول أو البراز والتأكد من وجود البيض ذى الشوكة المميزة وإذا كان عدد البيض قليلا تخفف العينة بالماء حتى يفقس البيض وتخرج منه الميراسيديا التى يمكن رؤيتها بوضوح .

ويستعمل فى العلاج بعض العقاقير المضادة للديدان أشهرها الطرطير المقيئ (Tartar emetic) وهو طرطرات البوتاسيوم والأنتيمون التى تحقن فى الوريد وهى مادة سامة يجب الحذر فى استعمالها ومراعاة ألا تخرج قطرة من المحلول خارج الوريد أثناء الحقن وإلا التهبت الأجزاء المجاورة ، كما يستعمل مركب آخر من مركبات الأنتيمون يسمى الفؤادين (Fuadin) وهو أقل سمية من الطرطير ويحقن فى العضلات وتؤثر هذه العقاقير على حيوية الديدان اليافعة وتضعف من قوة تعلقها بجدران الأوعية فيجرفها تيار الدم إلى الكبد كما تقلل من نشاط أعضائها التناسلية . وقد توصل العلماء أخيراً إلى تجهيز عقار مضاد يسمى ميراسيل (Miracil D) يعطى عن طريق

الفم وقد وجد أن استعماله فى العلاج يكون مصحوباً ببعض الأعراض كالإغماء والميل إلى القيء والإصابة بالدوار وقد أجريت بعض البحوث الخاصة باستعمال هذا العقار اشترك فيها الأطباء المصريون (الأطباء الحلوانى ونور الدين ١٩٤٨) تهدف إلى تحديد الجرعة المأمونة منه .

ثانياً : إبادة العائل الوسيط

تعتبر إبادة القواقع من أنجع الوسائل التى تؤدى إلى القضاء على المرض أو الحد من انتشاره . . فقد لوحظ أن المرضى كثيراً ما تتكرر إصابتهم بعد العلاج لعدم التزامهم وسائل الوقاية فضلا عن أن مرحلة التطفل فى القواقع تعتبر أضعف حلقة فى دورة حياة ديدان البلهارسيا . . ولو لم يعثر الميراسيديوم على القوقع الخاص به خلال ٢٤ ساعة لهلك وتوقف سير الدورة .

لذلك تتجه الجهود فى بلادنا إلى دراسة العوامل التى تساعد على — انتشار القواقع وتكاثرها فوجد أنها تكثر عند منحنيات الترع التى يهدأ فيها الماء وتنبت الأعشاب التى تتغذى بها القواقع وتختفى بينها . وتعتمد إبادة القواقع على تجفيف المسطحات المائية التى يمكن الاستغناء عنها وتطهير الترع والمصارف من الحشائش وتربية بعض الحيوانات التى تتغذى بالقواقع كالبط والأوز وجمع القواقع بالشباك اليدوية وقد أمكن الوصول إلى نتائج مرضية باستعمال مبيدات القواقع مثل كبريتات النحاس بنسبة ضئيلة تبلغ حوالى ٨ فى المليون تكفى للقضاء على القواقع دون أن تضر بالمزروعات وتتلخص الطريقة المتبعة فى وضع بلورات كبريتات النحاس فى أكياس وتوزيعها عند مآخذ الترع فيذيب تيار الماء كميات قليلة منها تقتل القواقع وما بداخلها من يرقات وقد لوحظ أن كبريتات النحاس يضعف أثرها على القواقع عند ذوبانها فى مياه الرى لاتحادها ببعض الأملاح القلوية والمواد العضوية المتحللة ولذلك يستعمل مزيج منها مع كربونات النحاس التى تقلل من قابليتها للذوبان وتحتفظ بتأثيرها فى إبادة القواقع .

وقد قامت معامل وزارة الصحة فى السنوات الأخيرة بعدة دراسات على مبيدات القواقع وأمكن الوصول إلى نتائج طيبة باستعمال مادة بنتاكلوروفينات الصوديوم

(Sod Pentachlorophenate) وبعض المركبات المشابهة (الدكتور الحلوانى ١٩٥٤)
كما اكتشف أخيراً أن الجير الحى يقضى على القواقع دون أن يضر النبات .

ثالثاً : وقاية الأصحاء

تعتمد وسائل الوقاية على تجنب الاستحمام أو الاغتسال فى مياه الترع أو الحوض فى مياه الرى التى تحتوى على السركاريا ؛ أما مياه الشرب فتجب العناية بترشيحها وتطهيرها بالكلور الذى يقتل السركاريا وإذا استعملت مياه الترع للشرب فيراعى غليها أو خزنها مدة ٤٨ ساعة لأن السركاريا لا تستطيع البقاء حية أكثر من هذه الفترة .

البلهارسيا فى الجمهورية العربية :

*** أسباب انتشارها**

تكون البلهارسيا فى الإقليم المصرى مشكلة من أهم المشاكل الصحية يظهر أثرها بوضوح فيما يتسبب عنها من ضعف فى القوى ونقص فى الإنتاج وخسارة فى الاقتصاد القومى قدرها الخبراء بما يزيد على ثمانين مليون من الجنيهات سنويا . وقد تبين من الإحصائيات أن ٧٠ ٪ من سكان الريف فى الإقليم المصرى مصابون بالبلهارسيا وتصل هذه النسبة فى بعض القرى إلى ٩٠ ٪ وقد أشرنا إلى الأضرار التى تنتج عن الإصابة بهذه الطفيليات وأثرها فى وقف النمو وهبوط مستوى الإنتاج هبوطاً شديداً ؛ وقد دلت الإحصائيات بين المتقدمين للخدمة العسكرية على عدم لياقة عدد كبير من شباب الريف لتأدية هذه الخدمة نتيجة إصابتهم بالبلهارسيا كما لوحظ انخفاض نسبة النجاح انخفاضاً ملحوظاً بين تلاميذ المدارس المصابين بها مع بطء شديد فى تفكيرهم وضعف قابليتهم للتعلم .

وقد سبق أن ذكرنا أن البلهارسيا توطنت فى مصر منذ القديم بل من المرجح أن وادى النيل كان هو البؤرة التى انتشرت منها البلهارسيا إلى باقى أنحاء أفريقية وقد زاد انتشار المرض حديثاً نتيجة التوسع فى مشروعات الرى وخاصة فى دلتا النيل حيث تروى الأراضى رياً مستديماً . . كما ينتظر زيادة انتشارها فى جنوب الوادى

بعد بناء السد العالى وما يترتب عليه من تحويل ٧٠٠ ألف فدان من رى الحياض إلى الرى الدائم ..

ومن أهم العوامل التى تساعد على انتشار البلهارسيا فى بلادنا بهذه الصورة المزعجة هو ما درج عليه سكان الريف من عادات صحية سيئة كالتبول والتبرز فى مجارى المياه أو قريباً منها فتتوفر الظروف الصالحة لفقس البيض وتتاح للميراسيديا فرصة العثور على القواقع اللازمة لتكملة الدورة ، فضلا عن أن الطرق البدائية المتبعة فى الرى (الطمبور والشادوف) تقتضى الخوض فى الماء كما اعتاد الفلاحون الوضوء والاغتسال فى مياه الترع وملء جرارهم منها بالماء اللازم للشرب ، وكلها عوامل تساعد على حدوث العدوى .

وقد سبق أن أشرنا إلى دور القواقع كعائل وسيط للديدان لذلك يقترن انتشار كل نوع من نوعى البلهارسيا بانتشار القوقع الخاص بها ، وقد لوحظ أن نوعا البلهارسيا ينتشران معا فى دلتا النيل كما ينتشران أيضاً فى السودان أما فى صعيد مصر الواقع بين هاتين المنطقتين فلا تنتشر فيه إلا بلهارسيا المجارى البولية وقد توصل « الدكتور حلمى » وزملاؤه إلى معرفة سبب هذه الظاهرة من دراستهم لعادات القواقع فى التغذية . وعرف أن قواقع البلانوربس الخاصة ببلهارسيا المستقيم تتغذى عادة من المياه السطحية الهادئة ولذلك يجرفها النهر فى تياره من السودان ولا تستطيع الاستقرار إلا فى أقصى الشمال عندما يهدأ الماء قرب المصب أما قواقع البولينوس الخاصة ببلهارسيا المجارى البولية فمن عادتها أنها تزحف على القاع وتتغذى منه مما ساعد على انتشارها فى جميع أجزاء الوادى من الجنوب إلى الشمال ويمكن التحقق من هذا الفرق بتجربة بسيطة إذا وضع كل من نوعى القواقع فى كوب ماء ثم سكب الماء فيلاحظ أن قواقع البلانوريس تنزل مع الماء المنسكب بينما تتعلق قواقع البولينوس بجدار الكوب .

* **جهود الدولة فى مكافحة البلهارسيا**

يعتبر انتشار البلهارسيا من أخطر المشاكل الصحية فى بلادنا لذلك كان من الطبيعى أن تتوجه الدولة اهتمامها إلى مكافحة هذا الخطر والقضاء عليه حتى لا

تتعطل الجهود التى تقوم بها لرفع مستوى الفرد عن طريق مضاعفة الإنتاج وحتى يتيسر بناء المجتمع الجديد الذى لا ينهض إلا على أكتاف المواطنين الأصحاء الأقوياء .

وقد أصبحت مكافحة الأمراض المتوطنة وعلى رأسها البلهارسيا هى الشغل الشاغل للجهات المسئولة فى ج . ع . م . منذ قيام الثورة سنة ١٩٥٢ وتضمنت الخطة الخمسية عدة مشروعات تهدف إلى تخفيف آلام الملايين من الفلاحين فى الريف الذين وقعوا فريسة الإهمال والاستغلال منذ مئات السنين كما تدرس وزارة الصحة هذه الأيام (سنة ١٩٦١) مشروعا كبيراً لمكافحة البلهارسيا بصورة فعالة تشرف على توجيهه هيئة عليا تضم المختصين فى الوزارة وأساتذة الجامعات ورجال الاتحاد القومى ويتضمن المشروع مضاعفة الجهود للقضاء على أسباب انتشار المرض والتخلص منه خلال سنوات محدودة . وتتلخص الجهود التى قامت بها الدولة فى هذا الصدد حتى الآن فيما يلى :

١ – تنفيذ المشروعات الخاصة بتحسين البيئة والتى تهدف إلى رفع المستوى الصحى للمواطنين بالقرى عن طريق تزويد منازلهم بالمراحيض الصحية ، وقد تم حتى – الآن إقامة حوالى ١٩ ألف مرحاض فى قرى محافظات الجيزة والقليوبية والمنوفية والدقهلية والمنيا ، وقد سبقت الإشارة فى موضع آخر من هذا الكتاب إلى جهود الدولة فى توفير مياه الشرب عن طريق استكمال العمليات الكبرى للمياه المرشحة حتى ارتفع عدد المنتفعين بمياه الشرب النقية فى الريف إلى ١٥ مليون نسمة .

٢ – تمشياً مع الاتجاه العلمى الذى يتضمن أن الوقاية خير من العلاج ، يشرف قسم مكافحة البلهارسيا فى وزارة الصحة على دراسة العوامل التى تساعد على انتشار القواقع وتوالدها وابتكار الوسائل لإبادتها وقد سبقت الإشارة إلى هذه الجهود بشىء من التفصيل وتقوم معامل الوزارة بفحص حوالى ثلاثة ملايين قوقع سنوياً من قواقع البولينيوس وما يزيد على مليونين من قواقع البيوفغلاريا البلاتوريس للتحقق من مدى إصابتها باليرقات كما تقوم وحدات المكافحة بفحص ما يزيد على مليون وربع من قنوات الرى والصرف– سنوياً يعالج منها بمبيدات القواقع نحو

عشرين ألف مجرى طولها خمسة عشر ألف كيلومترًا وقد تمت إبادة قواقع البلهارسيا من الواحات الداخلة والخارجة إبادة تامة واحتفظ بسلبيتها من تلك القواقع وتجرى الآن بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية تجربة استخدام حواجز كيميائية من مادة بنتاكلوروفينيات الصوديوم- إلى جانب كبريتات النحاس فى منطقة ورّاق العرب التجريبية وسيبدأ فى استخدام الطريقة على نطاق أوسع لإبادة القواقع من مصر الوسطى بمجرد توفر المهمات اللازمة لها . هذا وقد تضمنت الخطة الخمسية استثمارات تبلغ ٣٥٠ ألف جنيه للاستمرار فى مشروعات ردم البرك والمستنقعات التى لا تدخل فى مشروعات الرى .

٣ ـ التوسُّع فى تعزيز الخدمات العلاجية والوقائية وقد تم إنشاء ١٦٨ وحدة للعلاج الشامل فى صميم الريف وارتفع عدد الوحدات التى تشترك فى عمليات العلاج والمقاومة من ٤٣٥ وحدة عام ١٩٥٢ إلى ٨٥٩ وحدة عام ١٩٦٠ بالإضافة إلى إنشاء فروع للأمراض المتوطنة بالمستشفيات المركزية وتخصيص أكثر من ألفى (٢٠٠٠) سرير فى الأقسام الداخلية لعلاج من لا تسمح حالتهم بالعلاج فى العيادات الخارجية .

٤ ـ التثقيف الصحى : يشرف قسم الدعاية والخدمات الصحية والاجتماعية بوزارة الصحة على إصدار النشرات وإعداد الأفلام السينمائية والأحاديث الإذاعية التى تهدف إلى إرشاد المواطنين إلى طرق العدوى والوقاية وأهمية العلاج المبكر وضرورة استعمال المراحيض والإقلاع عن تلويث موارد المياه بالفضلات .

أما فى الإقليم السورى فعلى الرغم من قلة انتشار البلهارسيا فيه نسبيًّا فقد وجهت الدولة عنايتها إلى رفع المستوى الصحى للمواطنين فى الريف والأماكن النائية ، ووضعت خطة لمكافحة البلهارسيا والأنكلستوما فى محافظات حماه ودير الزور والحسكة تتضمن دراسة العوامل التى تساعد على انتشار هذه الأمراض وفحص سكان المناطق الموبوءة فحصاً دوريًّا شاملا وتأمين الخدمات الصحية فى المناطق التى لا توجد بها مستوصفات وفى مضارب العرب الرحّل بواسطة جولات يقوم بها الأطباء السيارون وتم إنشاء وحدة تدريبية للصحة الريفية فى الغوطة كما يجرى العمل

لتعزيز عدد الأسرة فى المستشفيات الحكومية والأهلية ورفع نسبتها من سرير واحد لكل ألف مواطن إلى أربعة من الأسرة .

والواقع أن مكافحة البلهارسيا مشكلة متعددة الجوانب تؤثر فيها عدة عوامل يتعلق بعضها بالمستوى الاقتصادى للفلاح ويتصل بعضها الآخر بالمستوى الاجتماعى والثقافى له وتمسكه ببعض التقاليد والعادات السيئة ولا شك أن جهود الدولة وحدها لا تكفى للقضاء على هذا الداء الذى ظل يستنزف دماء الفلاحين منذ أجيال طويلة وأحال هذه الثروة البشرية إلى هياكل هزيلة تفتك بها العلل والأمراض . بل يجب على كل مواطن أن يساهم بجهده فى علاج هذه المشكلة القومية سواء بالاشتراك الفعلى فى أعمال المكافحة أو بالإرشاد والتوجيه حتى يتم لنا القضاء على المرض قضاء تاماً ونرفع عن جبين بلادنا هذه الوصمة التى التصقت به منذ آلاف السنين .

٣ – الديدان الشريطية (Taenia sp)

مقدمة تاريخية – انتشار الديدان وعادات الشعوب – الشكل الخارجى – نوعا التينيا – التغذية – الحركة والحس – الإخراج – أثر التطفل على التركيب الداخلى – التكاثر – تاريخ الحياة – الطور المعدى – وطرق العدوى – الأعراض والأضرار – الوقاية والعلاج .

الديدان الشريطية ديدان مفلطحة تصيب الإنسان وبعض أنواع الحيوان وتتميز عن الديدان المفلطحة الأخرى بالشكل العام للجسم الذى يشبه الشريط ، والطول البالغ الذى يصل فى بعض الأنواع إلى عشرين متراً أو يزيد .

وتصيب الديدان الشريطية الإنسان فى كثير من أنحاء العالم . وقد عرفت هذه الديدان منذ عهد بعيد إذ ورد ذكر لها فى ورقة البردى الطبية (١٦٠٠ ق.م.) وطريقة علاجها باستعمال شراب يستخلص من قشور شجرة الرمان ، كما أشار إليها ابن سينا الطبيب الفارسى الشهير فى القرن الثانى للميلاد عندما قسم الديدان إلى طويلة وقصيرة ومستديرة ، ووصف الاضطرابات الهضمية التى تتسبب عن الديدان الطويلة ونصح باستعمال خلاصة من بذور القرع فى طردها من الجسم .

وتعيش الديدان الشريطية اليافعة فى أمعاء الإنسان وتسلبه جزءاً من غذائه

فتسبب شعوراً دائماً بالجوع وقد لفتت هذه الظاهرة أنظار الناس حتى جرت فى أحاديثهم مجرى المثل فيصفون شخصاً بأنه يأكل « كمن فى بطنه دودة » .

وقد ظلت دورة حياة الديدان الشريطية مجهولة حتى توصل ليوكارت (Leuckart) فى سنة ١٨٦٠ إلى أن يميز بين نوعين مختلفين من الديدان تكثر إصابة الإنسان بهما كما أوضح أن أحد هذين النوعين تنتقل عدواه من تناول لحم البقر وتنتقل عدوى النوع الآخر من تناول لحم الخنزير وقد سميت الدودة الأولى بتنياساجيناتا (Taenia Saginata) وسميت الثانية تينيا سوليوم (Taenia Solium).

وقد دلت الإحصائيات التى قام بها ستول (Stoll) فى ١٩٤٧ على أن ٣٩ مليون من سكان العالم مصابون بتينيا البقر بينما يبلغ عدد المصابين بتينيا الخنزير ٢½ مليون نسمة ويرجع هذا الفرق إلى اختلاف عادات الشعوب فى التغذية فيكثر انتشار بتينيا سوليوم فى أوربا وخاصة بين الشعوب السلاقية فى أوربا الوسطى كما ينتشر فى بلاد أمريكا اللاتينية وشمال الصين. ويقل انتشار هذا النوع من الديدان فى مصر وباقى البلاد العربية حيث يحرم الدين الإسلامى تناول لحم الخنزير أما التينيا ساجيناتا فلا يقتصر انتشارها على بلاد معينة إلا أنها تكثر بصفة خاصة بين الشعوب التى اعتادت تناول اللحوم دون طهيها طهياً جيداً فى أثيوبيا تصل نسبة الإصابة فى بعض المناطق التى تأكل اللحوم المجففة إلى ٩٠ ٪ أما الهند فتكاد تخلو من الإصابة بهذه الديدان وخاصة بين الهندوس اللذين يحرمون ذبح البقر ؛ ولو حدث أن اكتشفت إصابة أحدهم بالديدان الشريطية لسبب له ذلك كثيراً من الحرج .

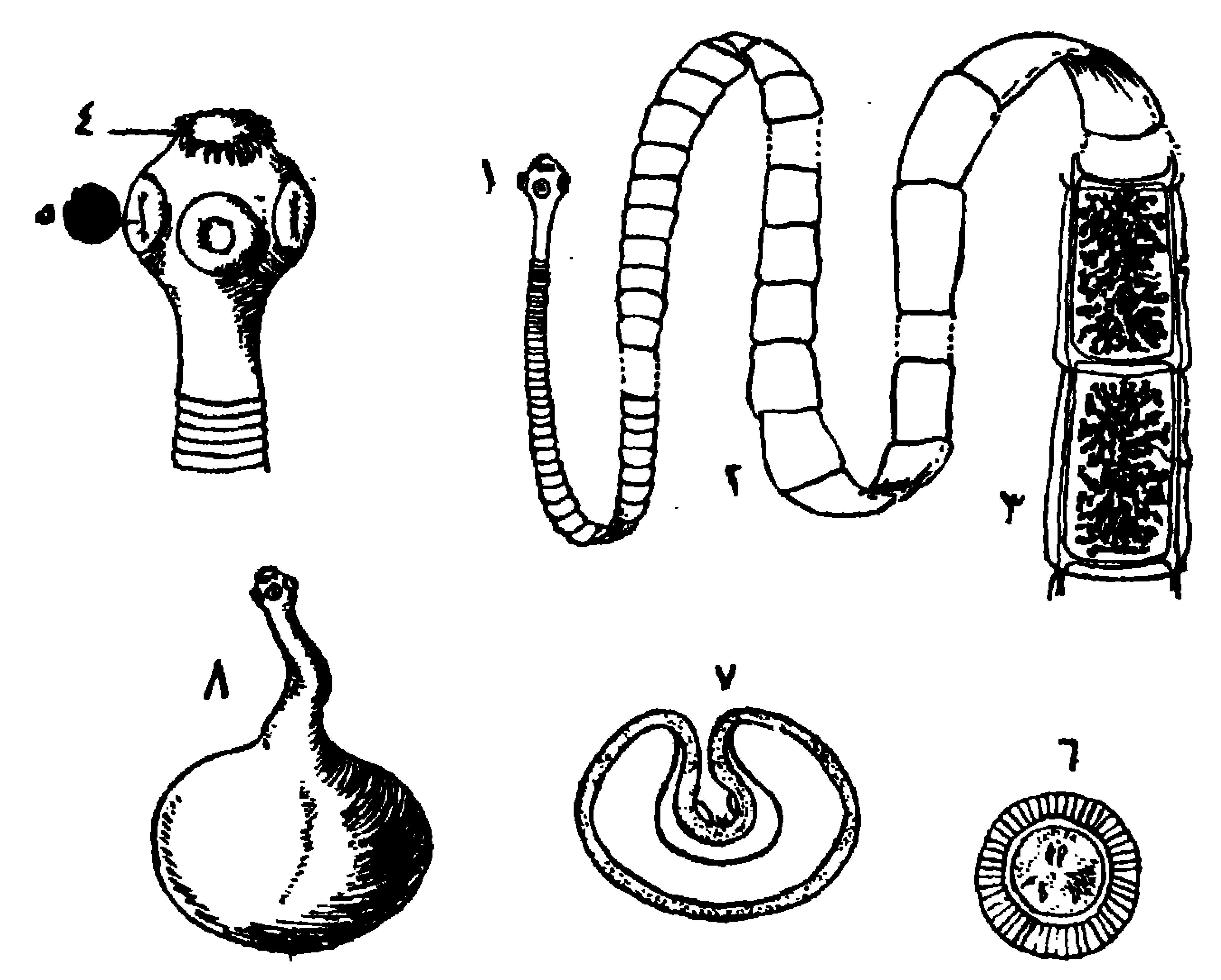
* **الشكل الخارجى للديدان اليافعة**

تعيش الديدان الشريطية اليافعة فى الجزء الأوسط من الأمعاء الدقيقة وتظهر الدودة على شكل شريط لين مفلطح طويل أبيض اللون مقسم إلى قطع متتالية ويمكن تمييز الجسم إلى ثلاث مناطق هى الرأس والعنق والجسم .

ورأس الدودة جزء صغير كمثرى الشكل يشبه رأس الدبوس ولا يزيد قطره عن ٢ مليمتر ويحمل الرأس على جوانبه أربعة ممصات عضلية مجوفة تعمل على تثبيت رأس الدودة بالجدار الداخلى للأمعاء حتى لا يجرفها ما تحتويه الأمعاء من

طعام مهضوم وعصارات وتتميز الرأس فى دودة السوليوم إلى جانب الممصات الأربعة بوجود جزء بارز فى قمتها يحمل صفين من الأشواك الكيتينية المقوسة يتراوح عددها بين ٢٢ ، ٣٢ شوكة تساعد على اشتباك الرأس بأمعاء العائل .

ويلى الرأس منطقة العنق وهى جزء رفيع ضيق خال من التحززات لكنها منطقة نشطة مستمرة النمو يتكون منها باقى أجزاء الجسم وتعتبر الرأس والعنق أهم أجزاء جسم الدودة فقد لوحظ أن العائل إذا تخلص من جسم الدودة فإن الإصابة لا تنتهى ما دام الرأس والعنق باقيين ولا يلبث العنق أن يعوض الجزء المفقود .

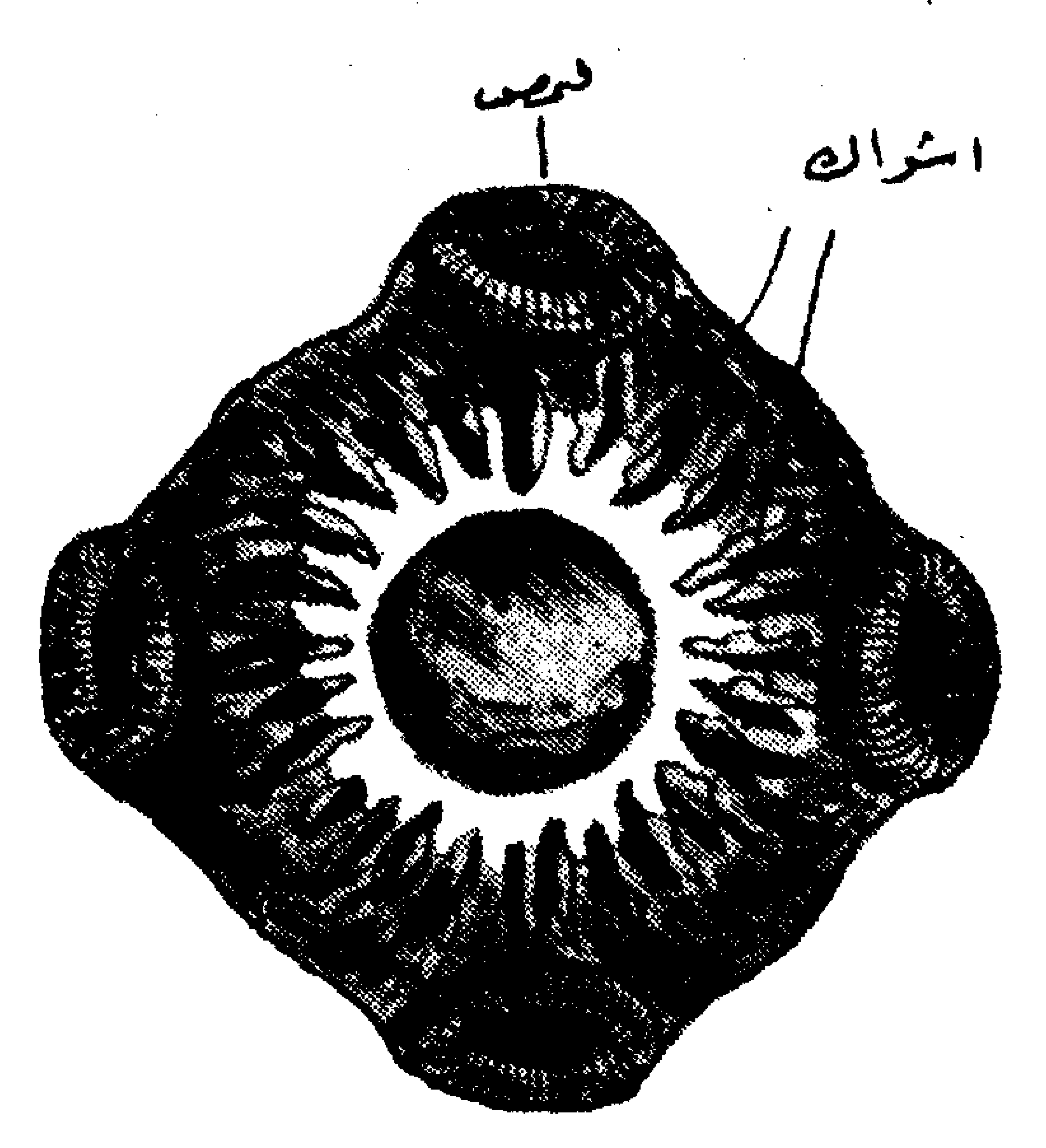


أطوار حياة تينيا سوليوم

ويتكون الجسم خلف منطقة العنق من سلسلة من القطع المتتالية يصل عددها إلى ألفى قطعة فى تينيا البقر وحوالى ثمانمائة قطعة فى تينيا الخنزير ويتراوح طول الجسم فى الدودة الأولى بين ١٠ ، ١٥ متروبين ٤ ، ٧ من الأمتار فى الثانية .

وعندما تتكون قطع الجسم المتتالية من العنق تكون أحدث القطع هى التى تلى العنق مباشرة وكلما تكونت قطعة جديدة أزاحت سابقتها إلى الخلف ويلاحظ أن الشريط الذى يتكون منه جسم الدودة يبدأ ضيقاً فى المنطقة التى تلى العنق حيث

توجد أحدث القطع تكوناً وأصغرها سناً وهي تتميز بأن عرضها أكبر من طولها، والأعضاء التناسلية فيها غير ناضجة ثم يزداد اتساع الشريط تدريجياً كلما اتجهنا إلى الخلف حيث توجد القطع تامة النضج التي تظهر مربعة الشكل تقريباً أما الجزء الأخير من الجسم فتشغله أقدم القطع تكوناً وأكبرها سناً وأكثرها نضوجاً ويكون



رأس تينيا سوليوم من أعلى

طول القطعة أكبر من عرضها ويتراوح أقصى طول من ١٤ ، إلى ٢٠ مليمتراً كما يبلغ أقصى عرض من ٧ إلى ١٠ مليمترات .

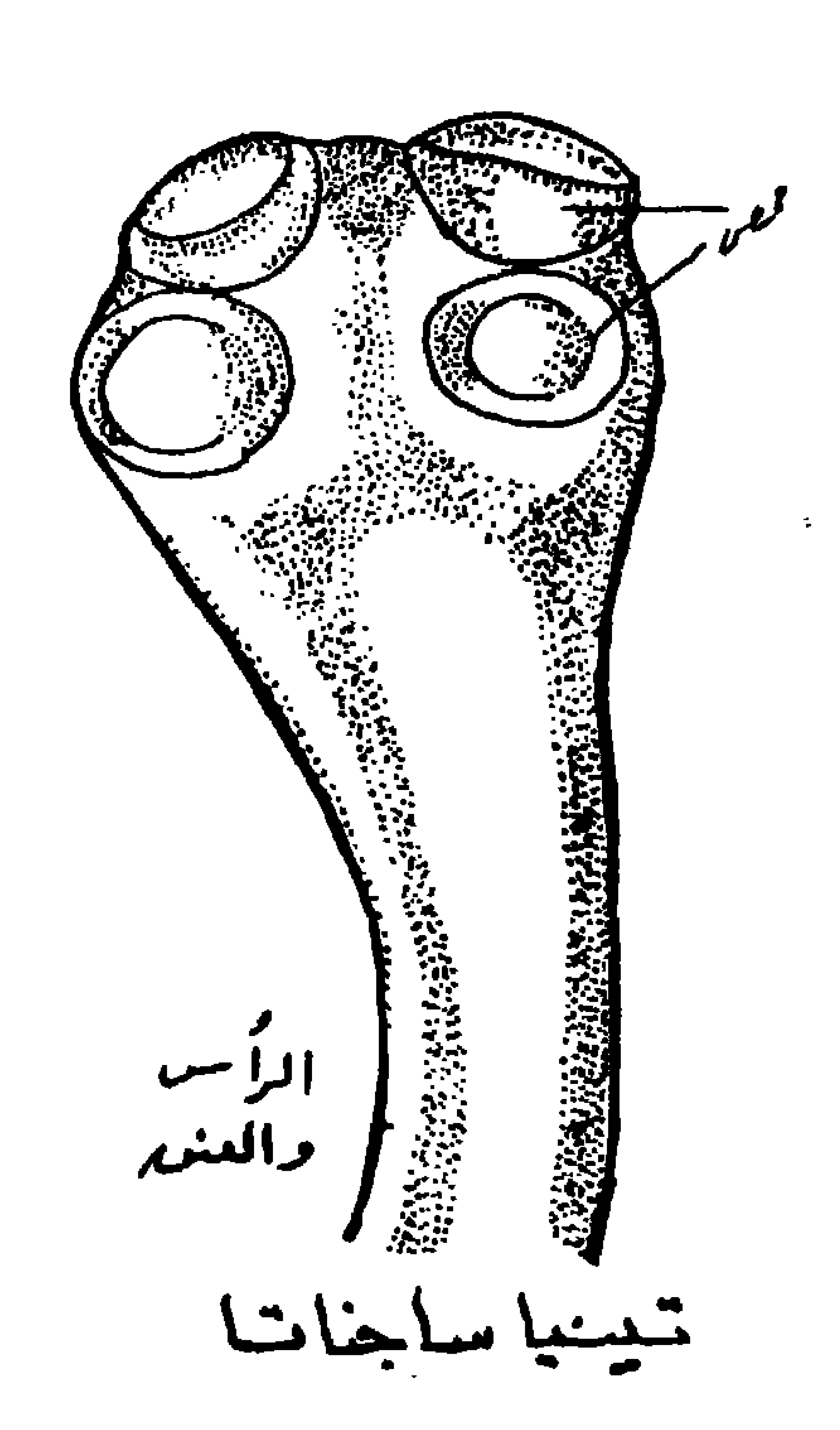
* **الأعضاء الداخلية ووظائف الحياة**

تعتبر الديدان الشريطية مثالا واضحاً لما تفرضه حياة التطفل على الحيوان الطفيلي من تحور وما تطبعه به من طابع خاص يتضمن نمواً في بعض الأعضاء واختزالا في أخرى بما يلائم ظروف التطفل وتاريخ الحياة .

* **التغذية**

سبقت الإشارة إلى أن الديدان الشريطية تعيش في الأمعاء الدقيقة للإنسان حيث يتوفر الغذاء جاهزاً مهضوماً لا يتطلب من الدودة إلا امتصاصه وتمثيله لذلك لا توجد فتحة فم ولا توجد قناة هضمية بل تتغذى الدودة بامتصاص المواد

الغذائية الذائبة التى تحتويها الأمعاء وخاصة المواد الكربوايدراتية، ويتم الامتصاص من جميع سطح الجسم وبذلك يصل الغذاء إلى كل جزء من أجزائه . واختفاء القناة الهضمية فى الديدان الشريطية يمثل أقصى ما وصلت إليه الملاءمة فى الديدان الطفيلية لظروف التطفل وللصورة التى يوجد عليها الغذاء وقد أشرنا إلى تفرع القناة الهضمية وتشعبها فى الدودة الكبدية بما يناسب تغذيتها على عصارات الكبد ، ووجود قناة هضمية بسيطة غير متفرعة فى ديدان البلهارسيا التى تتغذى بالدم وما يحتويه من غذاء ذائب أما هنا فلا توجد قناة هضمية على الإطلاق .



تينيا ساجناتا

* **الجليد** (Cuticle)

يغطى جسم الدودة جليد (Cuticle) سميك يتكون من مادة بروتينية منفذة تسمح بامتصاص الغذاء وتترسب فيها حبيبات من كربونات الكلسيوم يرجح أن تكون لها فائدة فى معادلة أثر الأحماض التى قد تحتويها عصارات الهضم كما تنتشر بالجليد غدد تفرز سائلا يعتقد أنه يحول دون تطفل ديدان أخرى فى الأمعاء حتى

تنفرد الدودة الشريطية بالمأوى والغذاء ولذلك تسمى هذه الدودة أحياناً بالدودة الوحيدة .

* الحركة والحس

تنتشر تحت الجليد طبقات من عضلات طولية ودائرية ومائلة تساعد بانقباضها وانبساطها على قيام الدودة بالحركة الضئيلة التى قد تلجأ إليها إذا اشتدت الحركة الدودية للأمعاء أو عند انفصال القطع الناضجة وتجولها داخل الأمعاء حتى تخرج من جسم العائل ولا توجد بالدودة أعضاء خاصة بالحركة ولا بالحس وهناك جهاز عصبى بسيط يبدأ بمركز عصبى فى الرأس يمثل المخ و يمتد منه حبلان عصبيان يسيران على جانبى كل قطعة من قطع الجسم ويكفى هذا الجهاز العصبى البسيط لإحداث التوافق الضئيل بين قطع الجسم المختلفة التى يمكن اعتبار كل منها حيواناً مستقلا قائماً بذاته .

* الإخراج

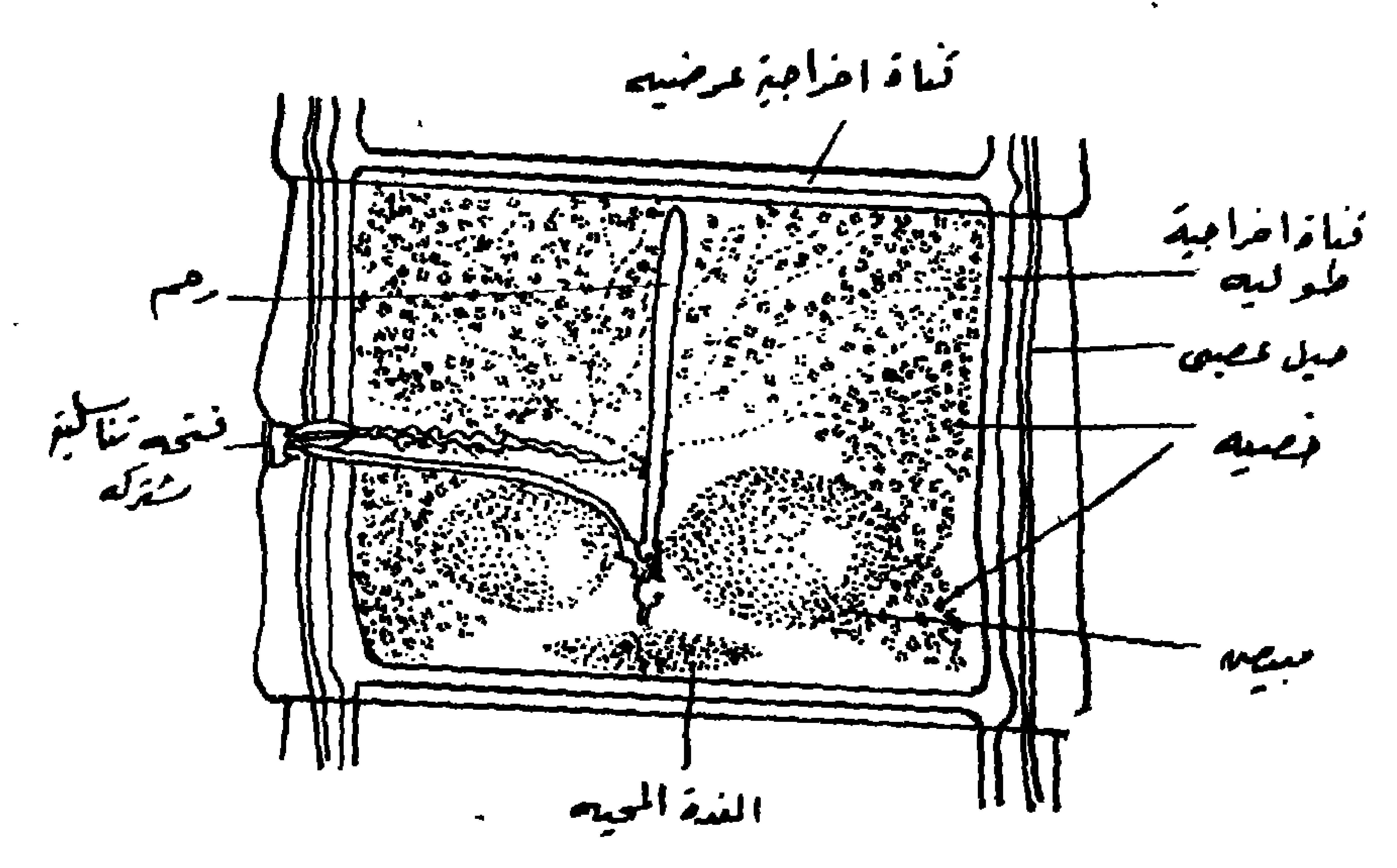
يتركب الجهاز الإخراجى فى الديدان الشريطية كما فى باقى الديدان المفلطحة من عدد من الخلايا اللهبية تنتشر بين الأنسجة وتؤدى إلى قنوات إخراجية تنتهى كلها إلى قناتين رئيسيتين تمتدان على جانبى كل قطعة من قطع الجسم فى محاذاة الحبلين العصبيين ، وفى الحافة الخلفية لكل قطعة تمتد قناة بولية مستعرضة تتصل بين القناتين الطوليتين اللتين تلتقيان فى القطعة الخلفية الأخيرة وتفتحان بفتحة واحدة .

* التكاثر

يتضح مما تقدم أن كل قطعة من قطع الجسم يمتد بها حبلان عصبيان وأنابيب إخراجية كما يمتلئ فراغ القطعة بمجموعة كاملة من أعضاء التناسل المذكرة والمؤنثة ولذلك يمكن اعتبار كل قطعة حيواناً مستقلا يحتوى على جميع الأعضاء الأساسية اللازمة كما يمكن النظر إلى الدودة كلها على أنها مستعمرة من الأفراد .

ولو أننا فحصنا جميع القطع التى يتكون منها جسم الدودة أمكننا أن نتتبع المراحل المختلفة لتكوّن الأعضاء التناسلية ونموها . . فى القطع الحديثة القريبة من

العنق نجد أن الأعضاء التناسلية لم تتكوّن بعد ، وإذا ما اتجهنا إلى الخلف وجدنا أن القطع التالية يبدأ فيها ظهور الأعضاء المذكرة دون المؤنثة أما القطع التى تشغل الجزء الأوسط من الجسم فيحتوى كل منها على الأعضاء المذكرة والمؤنثة ، وتتكون المذكرة من خصية كبيرة تملأ فصوصها فراغ القطعة أما الأعضاء المؤنثة فتتكون من مبيضين يشغلان الجزء الخلفى من القطعة ورحم يمتد فى الجزء الأوسط منها ويظهر على أحد جانبى القطعة الناضجة بروز توجد عليه الفتحة التناسلية المشتركة .

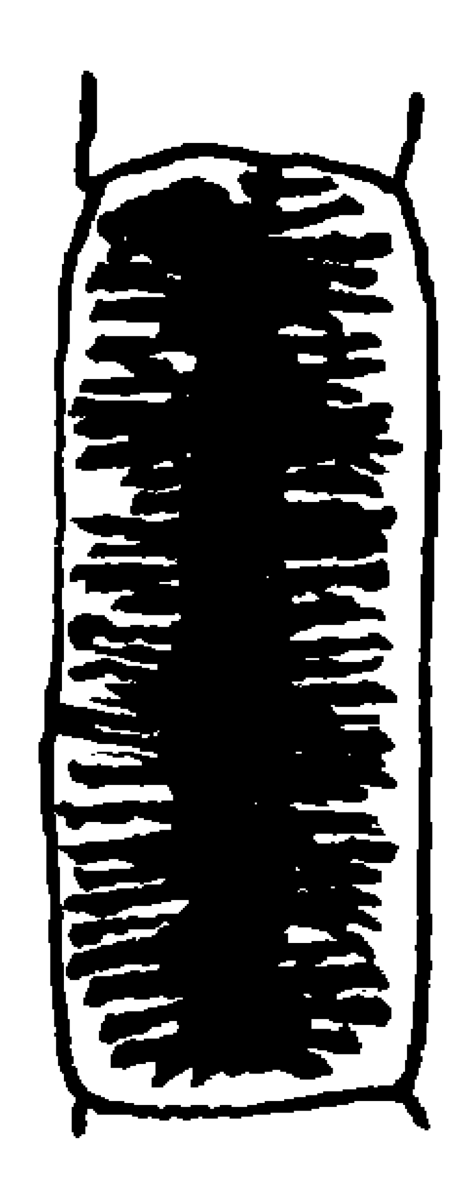


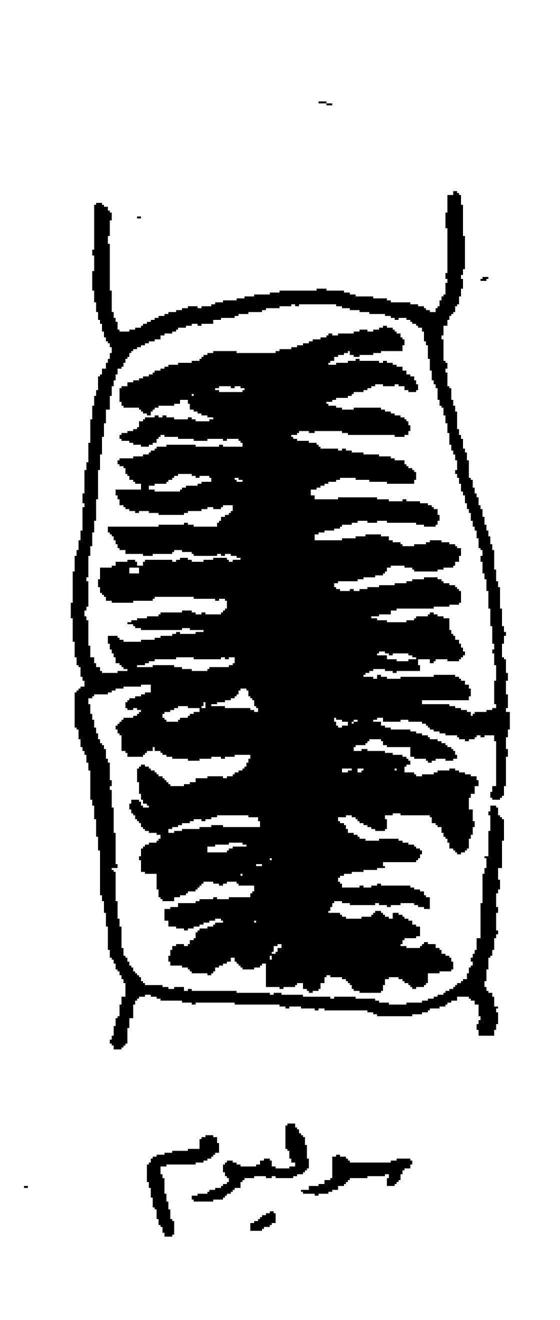
الأعضاء الداخلية فى قطعة من الدودة الشريطية

ولما كانت الأعضاء التناسلية لا تنضج كلها فى وقت واحد وكانت الأعضاء المذكرة تسبق المؤنثة فى النمو غالباً فمن المرجح ألا يتم التلقيح ذاتياً داخل القطعة الواحدة والغالب أن يتم التلقيح الذاتى بين قطعتين متتاليتين إذا تقاربت القطعتان نتيجة انثناء جسم الدودة داخل تجويف الأمعاء ، وتنتقل الحيوانات المنوية من القطع العليا إلى القطع التى تليها أما التلقيح الخلطى بين دودتين مختلفتين فقلما يحدث إذ يندر وجود أكثر من دودة واحدة فى أمعاء العائل الواحد .

وبعد انتهاء التلقيح يدفع البيض المخصب إلى الرحم الذى يزداد فى الحجم وتظهر له تفرعات تشغل الجزء الأكبر من القطعة الناضجة ويختلف عدد فروع الرحم باختلاف نوع الدودة ويستخدم فى التمييز بين الأنواع ففى تينيا ساجناتا يتفرع الرحم فروعاً كثيرة يتراوح عددها بين ١٥ ، ٣٥ فرعاً على كل جانب أما فى

التينيا سوليوم فيتراوح عدد الفروع بين ٧ ، ١٢ فرعاً على كل جانب وتمتلئ هذه الفروع بعدد كبير من البيض المخصب يصل إلى ٩٠ ألف بيضة فى القطعة الواحدة فى دودة الساجناتا ، ٥٠ ألف بيضة فى حالة السوليوم . وفى أثناء وجود البيض المخصب داخل الرحم يتم نضوجه وينمو داخل كل بيضة جنين كرى الشكل له ست شوكات ويحاط بقشرة كيتينية سميكة تتخللها ثقوب شعاعية دقيقة ويبلغ قطر البيضة الناضجة عندئذ حوالى ٤٠ ميكروناً .





تفرعات الرحم فى القطع الناضجة

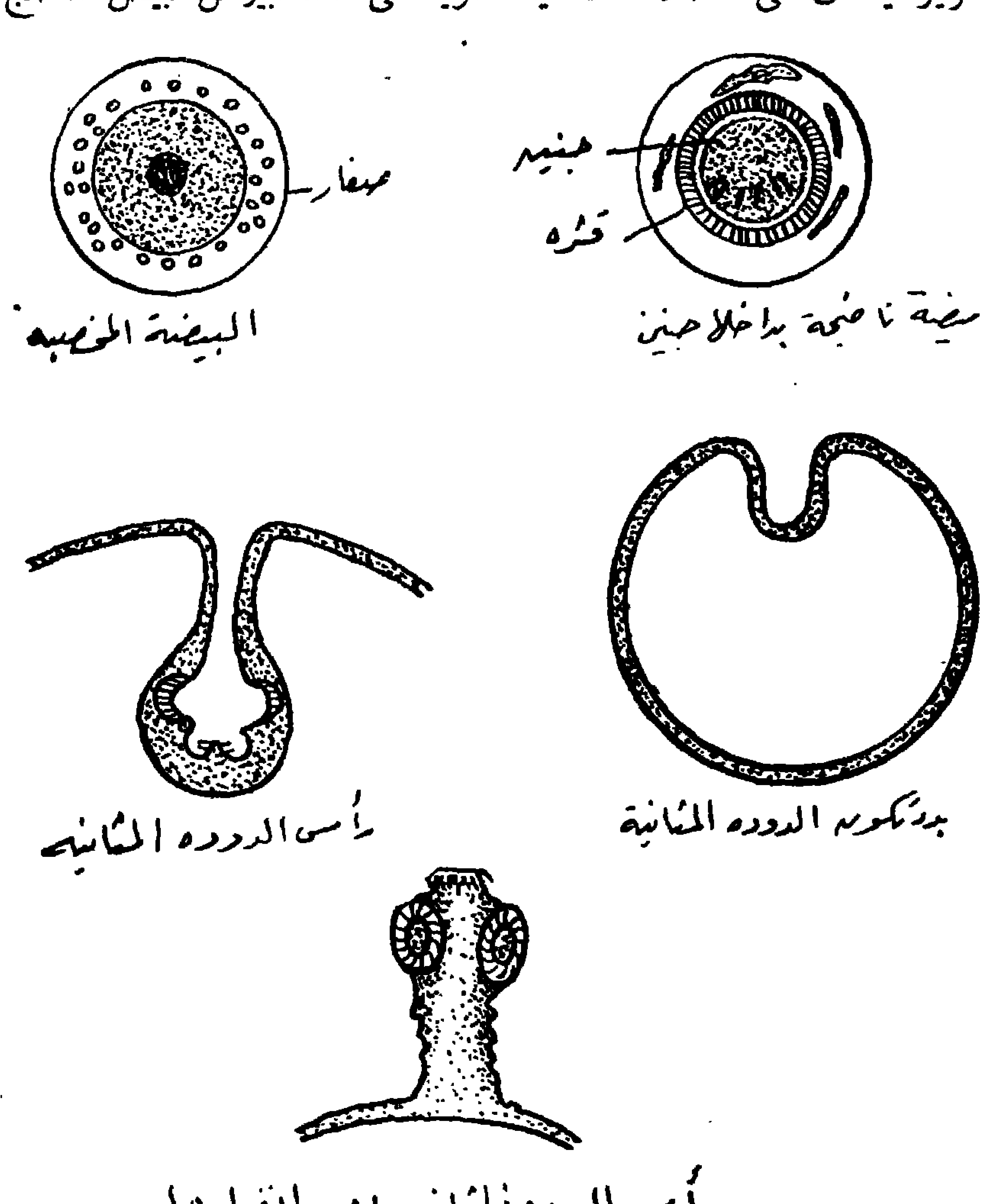
* **تاريخ الحياة**

تتخذ الديدان الشريطية من الإنسان عائلا أساسيًّا لها وبعد أن يتم التلقيح ويمتلئ الرحم فى القطع الناضجة بالبيض المخصب . . تضمر أعضاء التناسل ولا يظهر فى القطع الخلفية إلا الرحم المتفرع ولا بد لاستمرار النوع من انتقال الدودة إلى عائل وسيط هو البقر فى حالة التينيا ساجناتا والخنزير فى حالة تينيا سوليوم . ويتم ذلك بانفصال القطع الخلفية الناضجة وخروجها مع البراز خارج جسم العائل وقد لوحظ أن القطع فى حالة تينيا سوليوم تنفصل فى مجموعات تخرج بقوة طرد الأمعاء لها ، أما فى التينيا ساجناتا فتنفصل القطع المحملة بالبيض واحدة واحدة كثيراً ما تزحف بقوتها العضلية حتى تخرج وتظهر على جسم المريض أو فراشه أو بين ملابسه .

وخروج القطع الناضجة مع براز العائل هو العَرَض الرئيسى الذى يستدل

منه على الإصابة بالديدان ويمكن التحقق من نوع الدودة بالفحص الميكرسكوبى لتلك القطع وملاحظة تفرعات الرحم كما سبق الذكر .

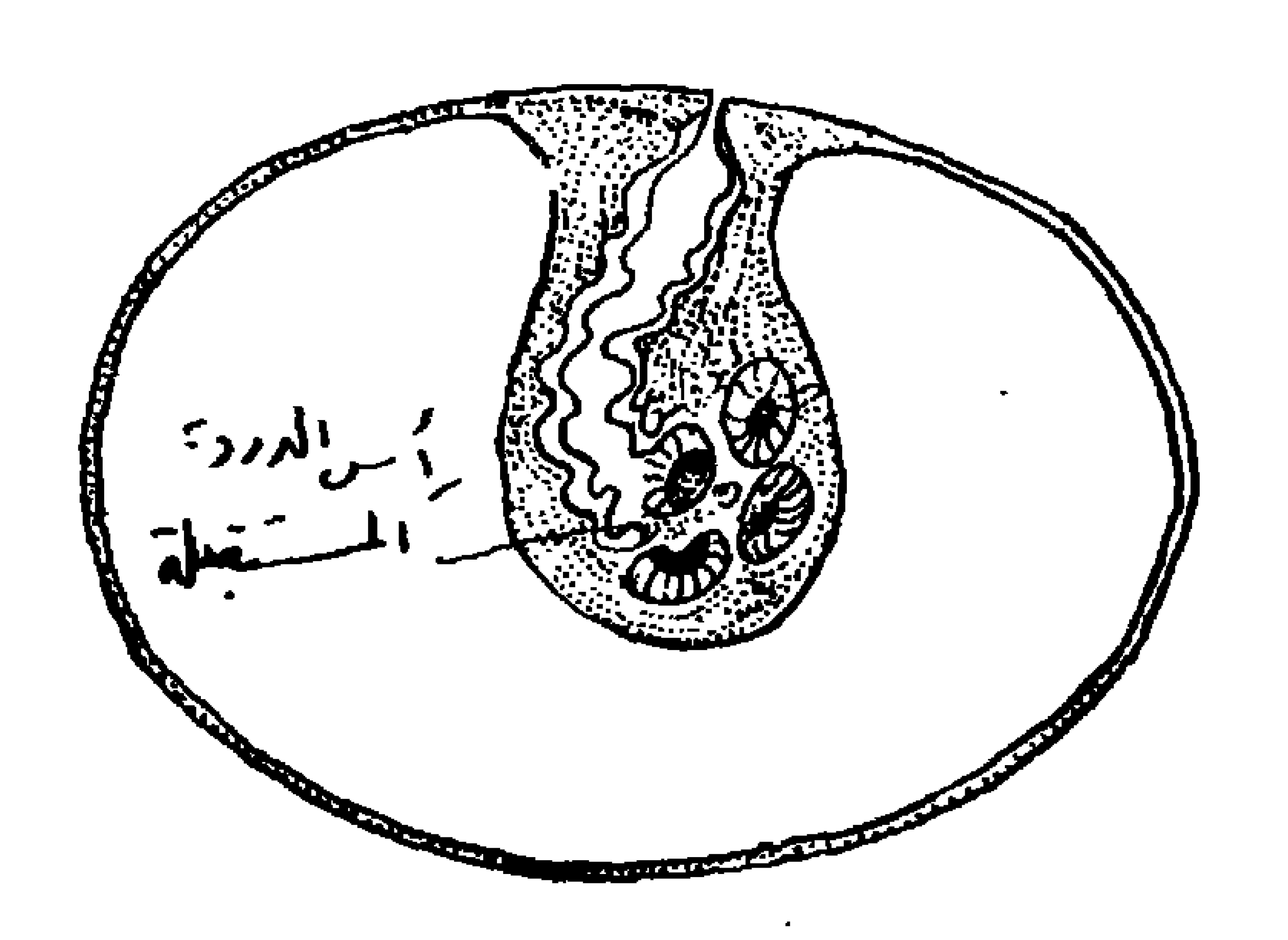
وتظل القطع الناضجة فى براز العائل تتعفن وتتحلل ويبقى البيض المحتوى على الأجنة دون أن يطرأ عليه أى تغيير وتستطيع الأجنة أن تحتفظ بحيويتها تحت الظروف المناسبة من الرطوبة والحرارة مدة طويلة تتصل إلى أربعة شهور ، حتى تسوق الصدفة بقرة أو خنزيراً ليتغذى على الفضلات الآدمية المحتوية على عدد كبير من البيض الناضج .



أطوار الحياة فى الدودة الشريطية (سوليوم)

وفى معدة البقرة أو الخنزير تذوب قشرة البيض وينشط الجنين ذوالست شوكات ويخترق بواسطتها جدار المعدة أو الأمعاء ليدخل فى وعاء ليمفاوى أو دموى ويسير فى الدورة الدموية العامة حتى يستقر فى الأنسجة الضامة بين العضلات وخاصة عضلات القلب والكتف واللسان .

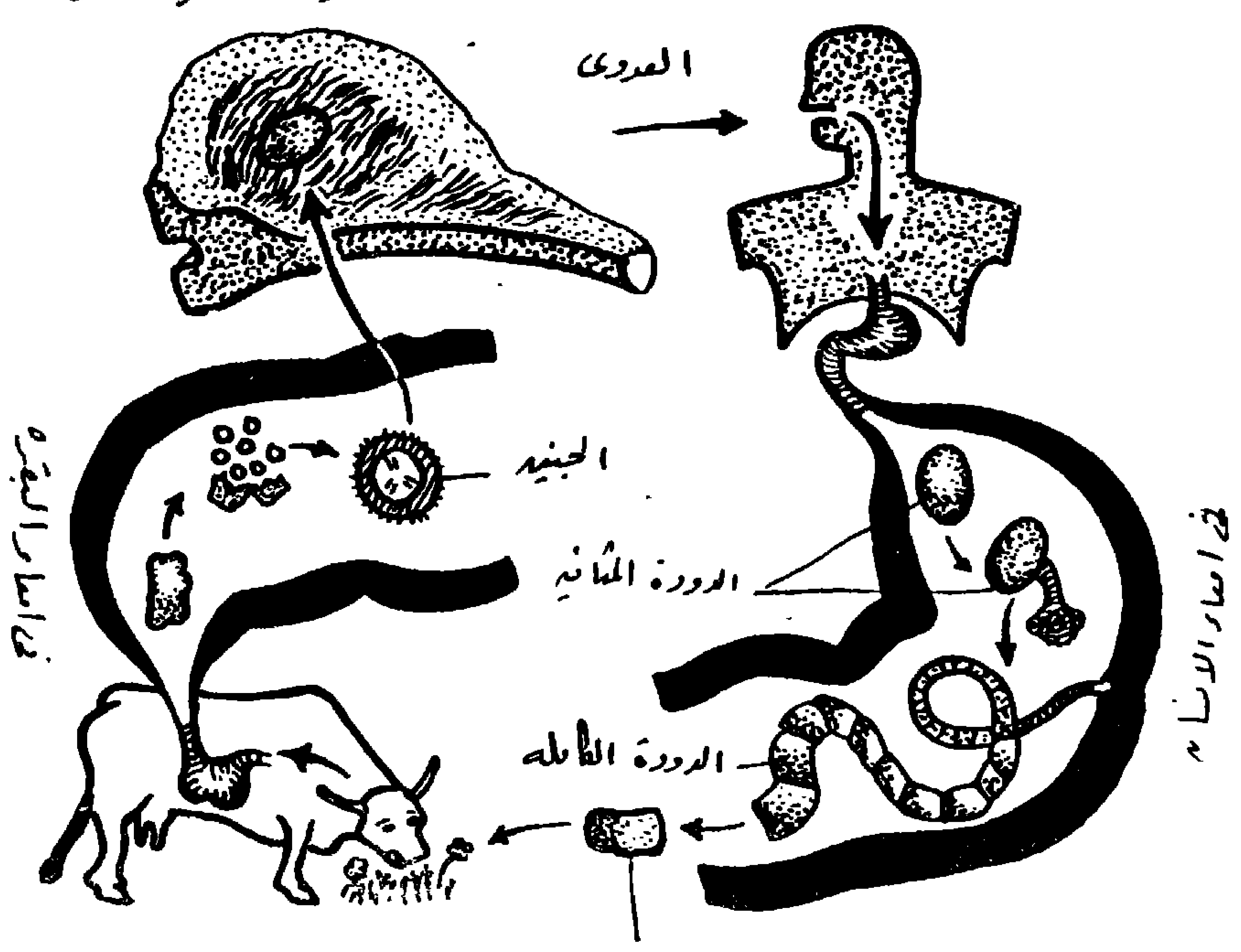
وعندما يستقر الجنين فى العضلات يفقد أشواكه وتطرأ عليه عدة تغيرات تستغرق مدة شهرين يتحول فى نهايتها إلى حوصلة بيضية الشكل تمتلئ بسائل يشبه اللبن يبرز فيه من الداخل جزء من جدار الحوصلة ينمو منه رأس دقيق يحمل كل مميزات الرأس فى الدودة اليافعة إلا أنه يكون مقلوباً أى أن فتحات الممصات تتجه فيه نحو الداخل ويسمى هذا الطور بالدودة المثانية (Bladderworm) التى تظهر بين عضلات العائل الوسيط على شكل بثور بيضاء يتراوح قطرها بين ٥ ، ٨ مليمترات .



الدودة المثانية فى تينيا ساجناتا

والديدان المثانية هى الطور المعدى فى دورة حياة الدودة الشريطية فإذا تناول الإنسان لحماً مصاباً بالديدان المثانية دون أن يطهى اللحم طهياً جيداً يكفى لقتل هذه الأطوار حدثت العدوى وفى معدة الإنسان تتخلص الدودة المثانية مما حولها من عضلات ، وفى أول الأمعاء ينفرد رأس الدودة بحيث تصبح الممصات متجهة نحو الخارج وينمو العنق وتذوب المثانة ثم تتعلق الرأس بجدار الأمعاء بواسطة الممصات أو الممصات والأشواك حسب نوع الدودة وينشط العنق فتتكون منه قطع الجسم واحدة تلو الأخرى وتدفع الحديثة سابقتها إلى الخلف ويزداد عدد القطع

ويزداد طول الدودة تبعاً لذلك وتمتد فى تجويف الأمعاء حيث تظل مغمورة فى محتوياتها من الغذاء المهضوم ويتم نضج القطع فى خلال ثلاثة شهور تبدأ بعدها القطع الناضجة فى الانفصال وتظهر فى براز العائل ثم تعيد تاريخ الحياة .



دورة حياة الدودة الشريطية (ساجناتا)

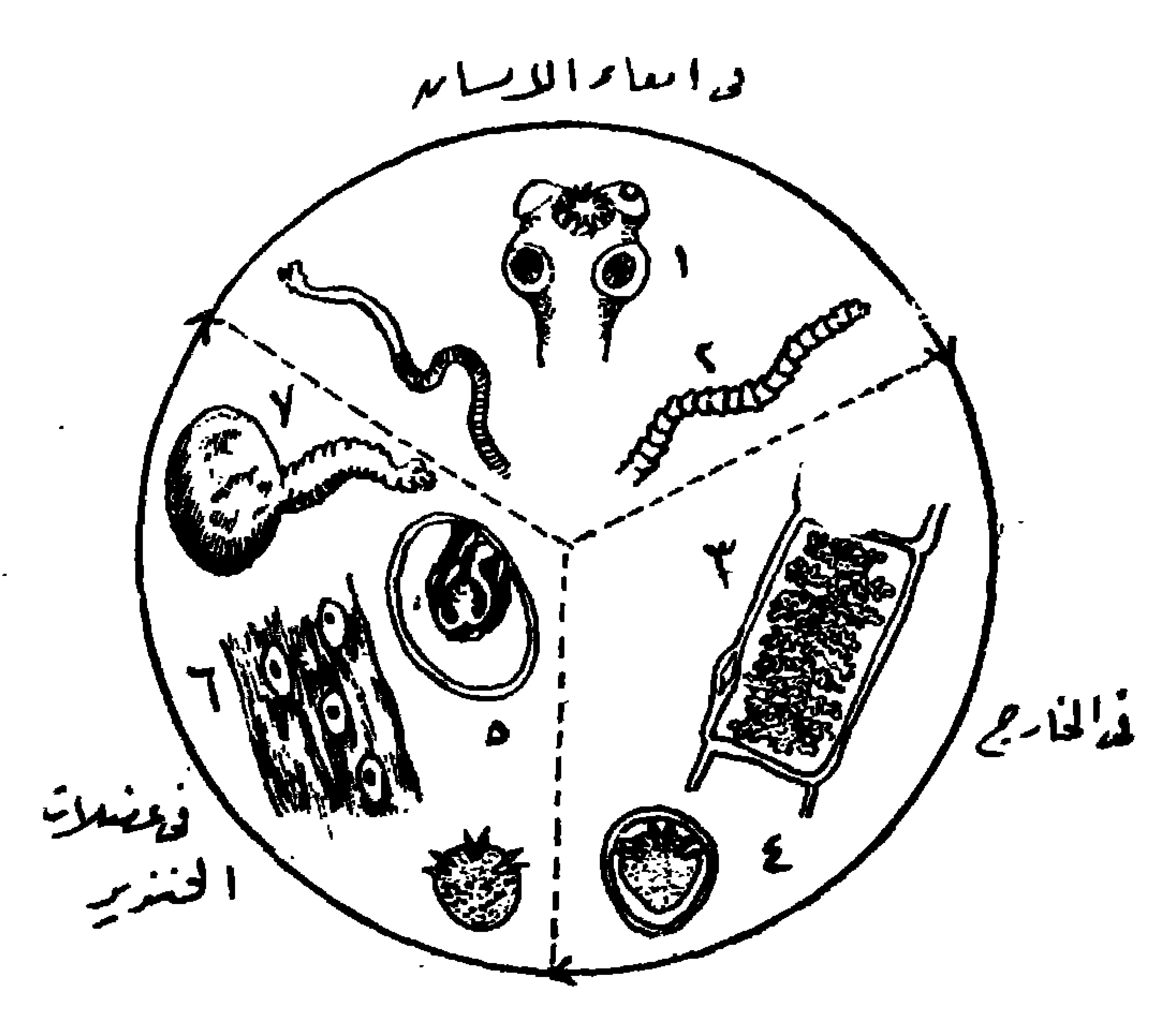
يتضح مما تقدم أن دورة الحياة فى الدودة الشريطية خالية من كثير من التعقيد الذى صادفناه فى غيرها من الديدان المفلطحة وعلى الرغم من تطفلها فى عائلين إلا إننا لا نلاحظ فيها تبادلا للأجيال إلا إذا اعتبرنا كل قطعة من قطع الجسم فرداً مستقلا ونظرنا إلى تكوّن القطع من العنق على أنه نوع من التكاثر اللاتزاوجى .

ولقد رأينا فى كل من الدودة الكبدية وديدان البلهارسيا أن البيضة الواحدة تتكاثر داخل العائل الوسيط لتنتج عدداً كبيراً من الأفراد مما يساعد على استمرار النوع أما فى الدودة الشريطية فالبيضة الواحدة تستقر فى جسم العائل الوسيط ثم لا يطرأ عليها أى تكاثر بل ينتج من كل بيضة دودة واحدة . غير أنه يعوض ذلك أن الدودة اليافعة تتكون من عدد كبير من القطع تحتوى كل قطعة منها على أعضاء تناسلية كاملة لها القدرة على إنتاج بضعة آلاف من البيض المخصب .

كما يلاحظ على تاريخ الحياة هنا خلو الدورة من أطوار متحركة كالميراسيديوم والسركاريا التى وجدناها فى دورة حياة الديدان المفلطحة السابقة والتى تقوم بدور إيجابى فى البحث عن العائل الأساسى والعائل الوسيط فتساعد على انتشار النوع وتضمن اكتمال الدورة إلى حد كبير وعلى ذلك فالانتقال من العائل الأساسى إلى العائل الوسيط ومن العائل الوسيط إلى العائل الأساسى فى دورة حياة الدودة الشريطية يعتمد على علاقة التغذية التى تربط بين هذين العائلين . . وهى علاقة تخضع لكثير من الظروف والمصادفات وتسبب قلة انتشار الإصابة بالديدان الشريطية بالنسبة لغيرها من الديدان الطفيلية المفلطحة .

* **طريقة العدوى**

تتم عدوى الإنسان بالديدان الشريطية إذا تناول لحوماً مصابة بالديدان المثانية ، وكانت اللحوم غير جيدة الطهى ومن المعروف أن شى اللحوم يؤثر على السطح الخارجى فقط . أما الأجزاء الداخلية منها فلا يكفى ما يصل إليها من الحرارة لقتل ما قد يكون بها من ديدان مثانية ، كما أن عمليات التجفيف والتدخين والتبريد التى تستخدم فى حفظ اللحوم لا تكفى غالباً لقتل تلك الأطوار .



دورة حياة الدودة الشريطية (سوليوم)

وإذا ابتلع الإنسان طعاماً ملوثاً بالبيض الناضج للدودة الشريطية كالخضروات المسمّدة بالفضلات الآدمية فغالباً لا تكتمل الدورة ، غير أنه فى بعض الحالات وخاصة فى تينيا سوليوم أمكن أن يقوم الإنسان بدور العائل الوسيط كما وجد فى حالات أخرى أن بعض القطع الناضجة فى أمعاء الإنسان وجدت طريقها إلى المعدة وهناك ذابت قشرة البيض واخترقت الأجنة جدار المعدة لتستقر فى العضلات وبذلك يكون الإنسان قد قام بدور العائل الأساسى والعائل الوسيط فى وقت واحد . وينشأ الضرر فى مثل هذه الحالات إذا استقرت الأجنة فى المخ أو كرة العين أو الرئتين وكونت الديدان المثانية التى تسبب اختلالا كبيراً فى وظائف تلك الأعضاء .

* الأعراض والأضرار

كثيراً ما يصاب الإنسان بالدودة الشريطية دون أن تظهر عليه أعراض معينة ولا تكتشف الإصابة إلا عند خروج قطع الدودة مع براز المصاب وقد وجد أن الأطفال يكونون أكثر تأثراً بالإصابة من الكبار ، إذ يكثر إحساسهم بالجوع نتيجة سلب الدودة لجزء من الغذاء المهضوم وتنفتح الشهية لتناول الطعام بشكل ملفت للنظر كما يترتب على ذلك نقص فى الوزن وفقر دم وتكون الإصابة مصحوبة بآلام فى البطن واضطرابات فى الهضم تظهر فى شكل نوبات من الإسهال والإمساك وفى بعض الحالات تبلغ الدودة طولا كبيراً لا تتسع له الأمعاء رغم طولها (طول الأمعاء الدقيقة للإنسان فى المتوسط ٦ مترات) مما تضطر معه الدودة إلى الانثناء والالتفاف وقد يؤدى ذلك إلى انسداد فى الأمعاء يعوق مرور الطعام فيها ويسبب اختلالا فى وظيفتها . . وفى حالات نادرة ينشأ من تعلق رأس الدودة بجدار الأمعاء تقرحات فى هذا الجدار وخاصة فى تينيا سوليوم التى تتعلق بالأشواك إلى جانب الممصات وكثيراً ما تتلوث القروح بالبكتريا فتلتهب الأمعاء .

وقد يتسبب عما تفرزه الدودة من سموم إصابة المريض ببعض الاضطرابات العصبية التى تظهر فى شكل نوبات تشنجية تشبه حالات الصرع .

وكثيراً ما تكون مقاومة المريض كافية للتغلب على نشاط الديدان فتبقى متطفلة فى جسمه دون أن تسبب له أضراراً شديدة وقد يستمر ذلك مدة طويلة بلغت فى بعض الحالات عشر سنوات وفى حالات أخرى خمساً وعشرين سنة .

الوقاية والعلاج

تعتمد الوقاية على تجنب أكل اللحوم إلا بعد طهيها طهياً جيداً وقد وجد أن الديدان المثانية تهلك فى درجة ٥٥°م وهى درجة يمكن الوصول إليها بالغليان أما إذا أريد شئ اللحوم فيحسن أن تقطع قطعاً صغيرة ضماناً لوصول الحرارة إليها وعند طهى لحم البقر يراعى أن يستمر الطهى حتى يزول اللون الأحمر للحوم وعلى كل حال يحسن تجنب أكل اللحوم المذبوحة خارج المذابح العامة (السلخانات) التى تشدد فيها الرقابة على اللحوم وتتم إبادة المصاب منها بعد فحصه والتأكد من وجود الديدان المثانية التى تكثر عادة فى عضلات القلب واللسان والفك فى البقر والعجول أما فى الخنزير فيكثر وجودها فى عضلات القلب والكتف والرقبة والضلوع .

وعند اكتشاف الإصابة بالديدان الشريطية عن طريق مشاهدة القطع الناضجة فى البراز يجب المبادرة بالعلاج وتستعمل فى ذلك مواد طاردة للديدان مثل خلاصة النباتات السرخسية (Male Fern) وتستعمل فى الوقت الحاضر بعض المركبات الحديثة مثل الأكرانيل (Acranil) والأتبرين والميباكرين ويقتصر عملها على تخدير الدودة فتقل شدة تعلق رأسها بجدار الأمعاء ويسهل التخلص منها بأخذ شربة مسهلة عقب تناول الدواء وتجرى حديثاً تجربة مزيج من القصدير وأكسيد القصدير وكلوريد الزنك فى طرد الديدان وفى كل الحالات يجب التحقق من تخلص المريض من رأس الدودة وعنقها وإلا تجدد نمو الدودة إذا بقيت الرأس فى جسم المريض .

ولكى يتم القضاء على انتشار الدودة قضاء تامًّا يجب حماية غذاء الماشية من التلوث بالفضلات الآدمية وقد وجد أن البيض الناضج يحتفظ بحيويته فى الحشائش الرطبة بضعة شهور .

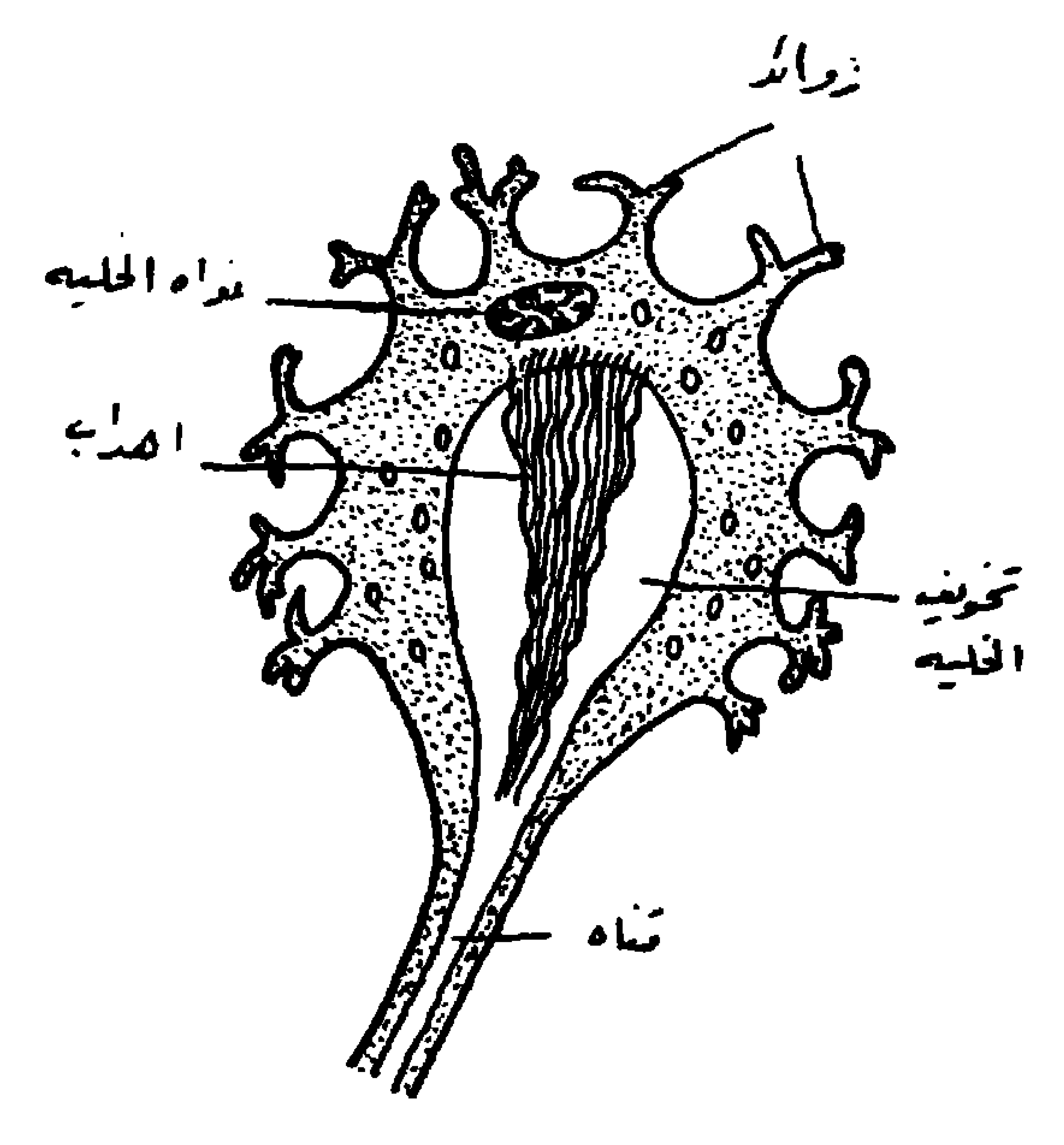
المميزات العامة للديدان المفلطحة

تضم شعبة الديدان المفلطحة عدداً من الحيوانات اللافقارية يعيش قليل منها معيشة حرة ومعظمها يعيش متطفلا فى الإنسان والحيوان ويسبب أضراراً تؤثر فى مستوى الإنتاج .

ونحن إذا استعرضنا الديدان المفلطحة التى سبقت لنا دراستها أمكن أن نلاحظ أوجه شبه كبيرة بينها من حيث تركيب الجسم وقيامها بالوظائف الحيوية ويمكن اعتبار هذا التشابه صفات تميز هذه الديدان عن غيرها وتبرر وضعها فى شعبة واحدة مستقلة ونوجز فيما يلى أهم الصفات المشتركة المميزة لهذه الشعبة :

أولا : تشترك جميع الديدان المفلطحة فى أنها حيوانات عديدة الخلايا اللافقارية ، ذات جسم لين منبسط رقيق يشبه ورقة النبات فى التريماتودا (الرتبة التى تضم الديدان الكبدية وديدان البلهارسيا) ويشبه الشريط فى رتبة السستودا التى تضم الديدان الشريطية .

ثانياً : يتركب الجسم فى المفلطحات من ثلاث طبقات من الخلايا تسمى الأكتودرم أى الطبقة الخارجية الوقائية ، والأندودرم الذى تتكون منه القناة الهضمية ويتوسطها الميزودرم الذى تنشأ منه الأعضاء الداخلية الأخرى كأعضاء التناسل وأعضاء الإخراج وتتميز الديدان المفلطحة عن غيرها من الحيوانات ذات الثلاث طبقات فى أن الميزودرم يكون نسيجاً ضاماً من الخلايا تربط الأعضاء ببعضها دون أن يكون هناك تجويف داخلى .



خلية لهبية

ثالثاً : يغطى الجسم فى الديدان المفلطحة جليد (Cuticle) من مادة بروتينية يفرزها الأكتودرم وقد تنمو من الجليد أهداب أو أشواك وفى الأنواع الطفيلية يفرز الجليد سوائل تعادل أثر المواد التى توجد فى الوسط الذى تتطفل فيه الديدان .

رابعاً : لا توجد أعضاء خاصة للحركة وينتشر تحت الجليد طبقات من العضلات الطولية والدائرة والمائلة تساعد بانقباضها وانبساطها على قيام الحيوان بالحركة اللازمة .

خامساً : لا توجد أعضاء حس خاصة والجهاز العصبى بسيط يتكون من عدد قليل من العقد العصبية وأحبال عصبية تمتد بطول الجسم .

سادسا : القناة الهضمية توجد بصورة مبسطة تبدأ بفتحه الفم ولا توجد فتحة شرج . وقد تختفى القناة الهضمية كلية فى بعض الأنواع المتطفلة .

سابعاً : تتميز الديدان المفلطحة بوجود جهاز إخراجى واق يتركب من خلايا لهبية وقنوات بولية فرعية وقنوات رئيسية تفتح غالباً بفتحة إخراجية واحدة .

ثامناً : يحتوى الجسم على أعضاء راقية للتكاثر وفى الأنواع الطفيلية تكون الديدان خنثى فى معظم الحالات وتتميز أعضاء التكاثر بصفة عامة بقدرة ملحوظة على إنتاج عدد كبير من البيض ضماناً لاستمرار النوع .

تاسعاً : معظم الديدان المفلطحة طفيلى داخلى ولها دورة حياة معقدة تتضمن التطفل فى أكثر من عائل واحد ويظهر بها فى الغالب تبادل للأجيال ويصحب التطفل اختزال فى بعض الأعضاء ونمو فى الأعضاء الأخرى . . .

إرشادات عملية

أولا : الدودة الكبدية

١ ـ أحضر كبد ماشية مصابة من المذبح وشقها وتبين وجود الديدان الكبدية فى القنوات المرارية .

٢ ـ لاحظ لون الديدان وشكلها العام وافحصها بواسطة العدسة ، الممصان والفتحة التناسلية والفتحة البولية ـ حاول أن ترى هذه الأجزاء بوضوح بأن تضغط الدودة بين شريحتين زجاجيتين وتفحصها بالعدسة .

٣ ـ افحص الشريحة المجهزة والملونة للدودة الكبدية وتبين القناة الهضمية وفروعها والقناة البولية الرئيسية ولاحظ أن الأعضاء التناسلية تشغل الجزء الأكبر من جسم الدودة .

٤ ـ اقطع دودة فى موضع خلف الممص البطنى مباشرة حيث يوجد الرحم ثم استقبل محتوياته على شريحة زجاجية وعليها قطرة ماء وغطها بغطاء الشريحة وافحصها بالمجهر وتبين شكل البيض ـ اضغط قليلا غطاء الشريحة ينفتح غطاء البيض. ارسم ما تراه .

٥ ـ افحص قوقع لمينا وتعرف على شكله .

ثانياً : ديدان البلهارسيا

١ ـ افحص الشريحة المجهزة للديدان البالغة المذكرة والمؤنثة وتبين الشكل العام لها وطولها وموضع الممصات عليها والدرنات على سطح الجسم وقناة الاحتضان فى الذكر .

٢ ـ افحص عينة من بول مصاب ببلهارسيا المجارى البولية وعينة أخرى من براز مصاب ببلهارسيا المستقيم وميز بين نوعى البيض .

٣ ـ خذ قطرة من بول مصاب ببلهارسيا المجارى البولية وأضف إليها قطرة من الماء الدافئ ـ راقب البيض وتبين انفجار قشرته وخروج الميراسيديوم ذى الأهداب.

٤ ـ افحص الشريحة المجهزة للسركاريا وتبين أجزاء الجسم والذيل وارسم شكلا لها.

٥ ـ افحص عينات من قواقع البلهارسيا وتعرف على نوعيها وشكل كل منهما.

ثالثاً : الديدان الشريطية

١ ـ افحص العينة المحفوظة للدودة الكاملة وتبين مناطق الجسم المختلفة والقطع المتتالية وتدرجها فى الطول والاتساع ـ ارسم شكلا عامًّا لها.

٢ ـ افحص الشريحة المجهزة لرأس الدودة وعنقها وتبين نوع الدودة من فحص أعضاء التعلق.

٣ ـ افحص الشريحة المجهزة لقطعة تامة النمو وتبين أن القطعة تحتوى على جميع الأعضاء اللازمة وأن أعضاء التناسل تشغل معظم فراغ القطعة.

٤ ـ افحص الشريحة المجهزة لقطعة ناضجة من كل من نوع الدودة وحاول أن تفرق بينهما من تفرعات الرحم.

٥ ـ خذ قطعة ناضجة واضغطها على شريحة ثم افحص البيض الذى يخرج منها وتبين قشرته المستديرة السميكة.

٦ ـ حاول أن تحصل من المذبح على عينة من لحم بقر أو لحم خنزير مصاب بحوصلات الدودة الشريطية وتبين شكلها وحجمها ـ انزع إحدى الحوصلات وضعها على شريحة زجاجية وافحصها وتبين الرأس والعنق للدودة المستقبلة.

أسئلة

(١) انتشار البلهارسيا يعتبر من المشاكل الصحية الهامة فى مصر .
صف مع الرسم دورة حياة ديدان البلهارسيا واشرح طريقة العدوى بها وطرق مكافحتها .

(٢) قارن بين الجهازين الهضمى فى كل من الدودة الكبدية ودودة البلهارسيا .
ما هى الأسباب التى من أجلها توضع هاتان الدودتان فى قبيلة واحدة ؟

(٣) كيف تحدث عدوى الإنسان بالدودة الشريطية « ساجناتا » ؟
وما هى الطرق التى تتبع للوقاية منها ومكافحتها ؟

(٤) كيف تميز بين الذكر والأنثى فى ديدان البلهارسيا ؟
اشرح كيف كانت دراسة حياة البلهارسيا وسيلة للقضاء عليها .

(٥) ما هو الطور المعدى لكل من الديدان الآتية :
الدودة الكبدية .
بلهارسيا المستقيم .
تينيا سوليوم .

(٦) إذا شكا مريض من نزول البراز ملوثاً بالدم فما هى الأمراض التى يحتمل أن يكون مصاباً بها ؟وكيف تتحقق من نوع المرض ؟
وضح ذلك بالرسم .

الفصل الثانى

الديدان الخيطية (الأسطوانية) – النيماتودا Nematodes

مقدمة

تضم هذه الشعبة عدداً كبيراً من الديدان التى تشترك فى الشكل العام للجسم ، وكثير من الصفات التشريحية الدقيقة . وهى كما يدل عليها اسمها ديدان أسطوانية رفيعة معظمها دقيق مدبب الطرفين يشبه الخيط ، وتتراوح فى الطول والقطر من ديدان لا تراها العين المجردة إلا بصعوبة إلى ديدان فى حجم وشكل أقلام الكتابة وقد يصل الطول فى بعض الأنواع إلى متر أو يزيد .

ولو أن أهمية الحيوان فى الطبيعة كانت تقاس بمقدار ماله من كبر الحجم وضخامة الجثة لما كانت الديدان الخيطية تثير اهتمام أحد أو تستحق عناء الدراسة ، إلا أن – هذه الشعبة من الحيوانات رغم دقة أجسامها تنتشر فى جميع البيئات وتلعب دوراً هاماً فى حياة الناس وهى تضم مجموعة كبيرة من الديدان التى تعيش معيشة حرة فى الماء العذب والماء الملح والطين كما أن عدداً كبيراً من الأنواع يعيش متطفلا فى الإنسان والحيوان والنبات وسيتبين لنا من الدراسة التالية لبعض الديدان الخيطية الطفيلية وهى ديدان الأسكارس والأنكلستوما والديدان الدبوسية ، ما لهذه الديدان من أهمية كبيرة من الوجهتين الصحية والاقتصادية .

(١) ديدان الأسكارس Ascaris Lumbrieoides

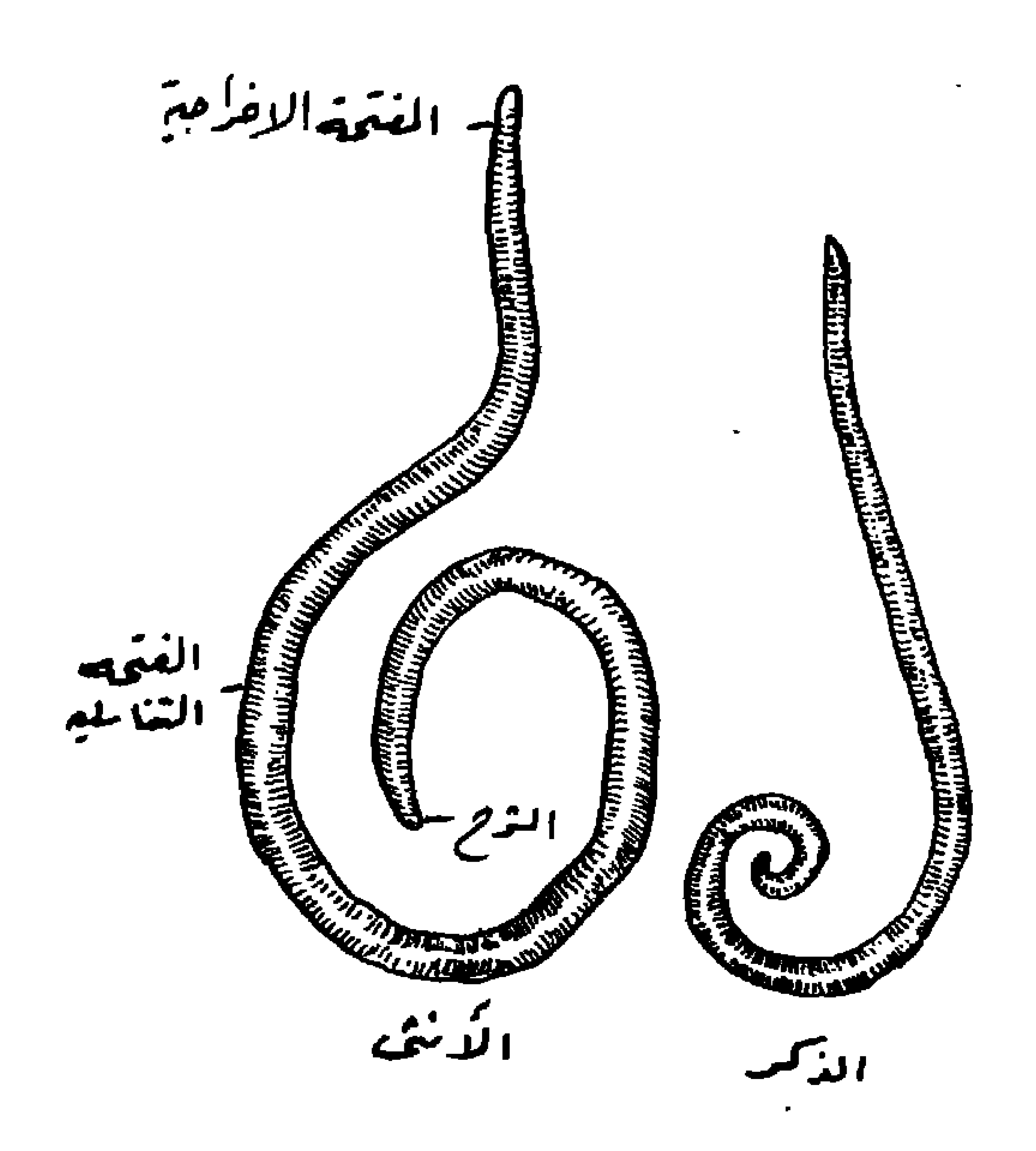
الشكل الخارجى للديدان اليافعة – التميز الجنسى – الخطة العامة لبناء التغذية والإخراج – الجهاز التناسلى والتكاثر – تاريخ الحياة – الطور المعدى والعدوى – الأعراض والأضرار والمضاعفات – الوقاية والمكافحة والعلاج .

ديدان الأسكارس

ديدان خيطية طفيلية تعيش فى أمعاء الإنسان بأعداد كبيرة غالباً وهى من أكثر

الديدان الطفيلية شيوعاً فى أنحاء العالم ، ويزداد انتشارها بصفه خاصة فى المناطق ذات الجو الدافئ الرطب ، حيث تتحالف الظروف الجوية المناسبة والتمسك ببعض العادات الصحية السيئة فى العمل على اكمال دورة حياة الطفيل ونجاحه فى الوصول إلى عائله وانتشار الإصابة بين عدد كبير من السكان .

والإصابة بديدان الأسكارس أو ثعابين البطن معروفة منذ القديم وقد أشار إليها ابن سيناء فى تقسيمه للديدان وذكر أن الأطفال أكثر تعرضاً للإصابة بها من الكبار ووصف استعمال الزيت المستخلص من نبات الشيح (Artemsia) فى طرد الديدان إلا أن دورة حياة الأسكارس لم تعرف تفاصيلها إلا حديثاً عندما تمكن فوستر ورانسوم(Foster &Ransom) فى ١٩٢٠من تتبع الأطوار المختلفةلها واكتشاف طريقة العدوى بها .



ديدان الأسكارس

الشكل الخارجى للديدان اليافعة

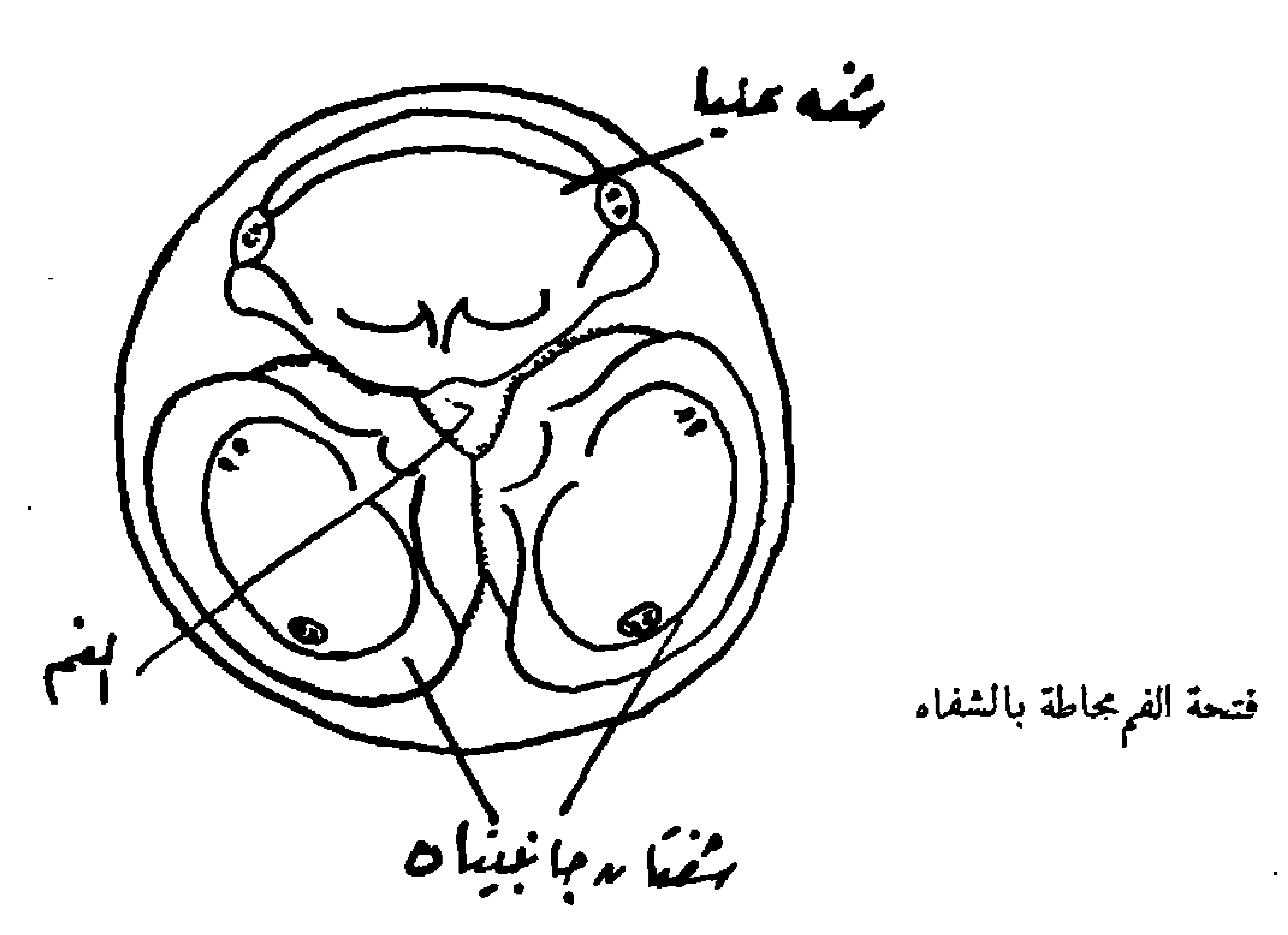
تعتبر ديدان الأسكارس أكثر الديدان الخيطية حجماً وطولا وتعيش الديدان اليافعة متعلقة بجدار الأمعاء الدقيقة أو متجوله فيها ويوجد عادة عدد كبير من الديدان يصل إلى بضع مئات فى عائل واحد وعرفت بعض الحالات النادرة بلغ عدد الديدان التى عثر عليها فى أمعاء مريض واحد حوالى ثلاثه آلاف دودة .

والجسم فى ديدان الأسكارس أسطوانى الشكل مدبب الطرفين ذو جدار أملس غير مقسم إلى عقل أو حلقات يضرب لونه إلى البياض المشرب بحمرة خفيفة ترجع إلى وجود مركب يشبه الهيموجلوبين فى جدار الجسم .

وتظهر على جدار الجسم من الخارج أربعة خطوط تمتد بطول الجسم منها اثنان عريضان على الجانبين لونهما بنى فاتح وهما يحددان موضع القناتين الإخراجيتين أما الخطان الآخران فيمثلان الحبلين العصبيين وهما رفيعان، لونهما أبيض باهت يمتد أحدهما فى ظهر الدودة والآخر فى بطنها .

وتتميز الديدان اليافعة إلى ذكور وإناث يختلفان عن بعضهما اختلافا واضحاً يسهل معه التعرف عليهما من الخارج دون الالتجاء إلى التشريح الداخلى .

فالدودة الأنثى أطول من الذكر وأغلظ منه إذ يبلغ طولها حوالى ٢٥ سم فى المتوسط وقطرها خمسة مليمترات بينما يبلغ طول الذكر عشرة سنتيمترات وقطره ثلاثة مليمترات كما يتميز الذكر بالتواء الطرف الخلفى نحو السطح البطنى للجسم التواء شديداً واضحاً .



فتحة الفم محاطة بالشفاه

وفى الطرف الأمامى للديدان توجد فتحة الفم يحيط بها ثلاث شفاه ذات حواف مسننة واحدة منها علوية والاثنتان جانبيتان وتستعمل الدودة شفاهها فى التعلق بجدار الأمعاء حتى لا يجرفها الطعام فى طريقه ويوجد خلف فتحه الفم بقليل على السطح البطنى للجسم الفتحة الإخراجية البولية كما يوجد قبيل نهاية الطرف الخلفى فتحة

الذكر

الأنثى

الاسكارس – الديدان اليافعة

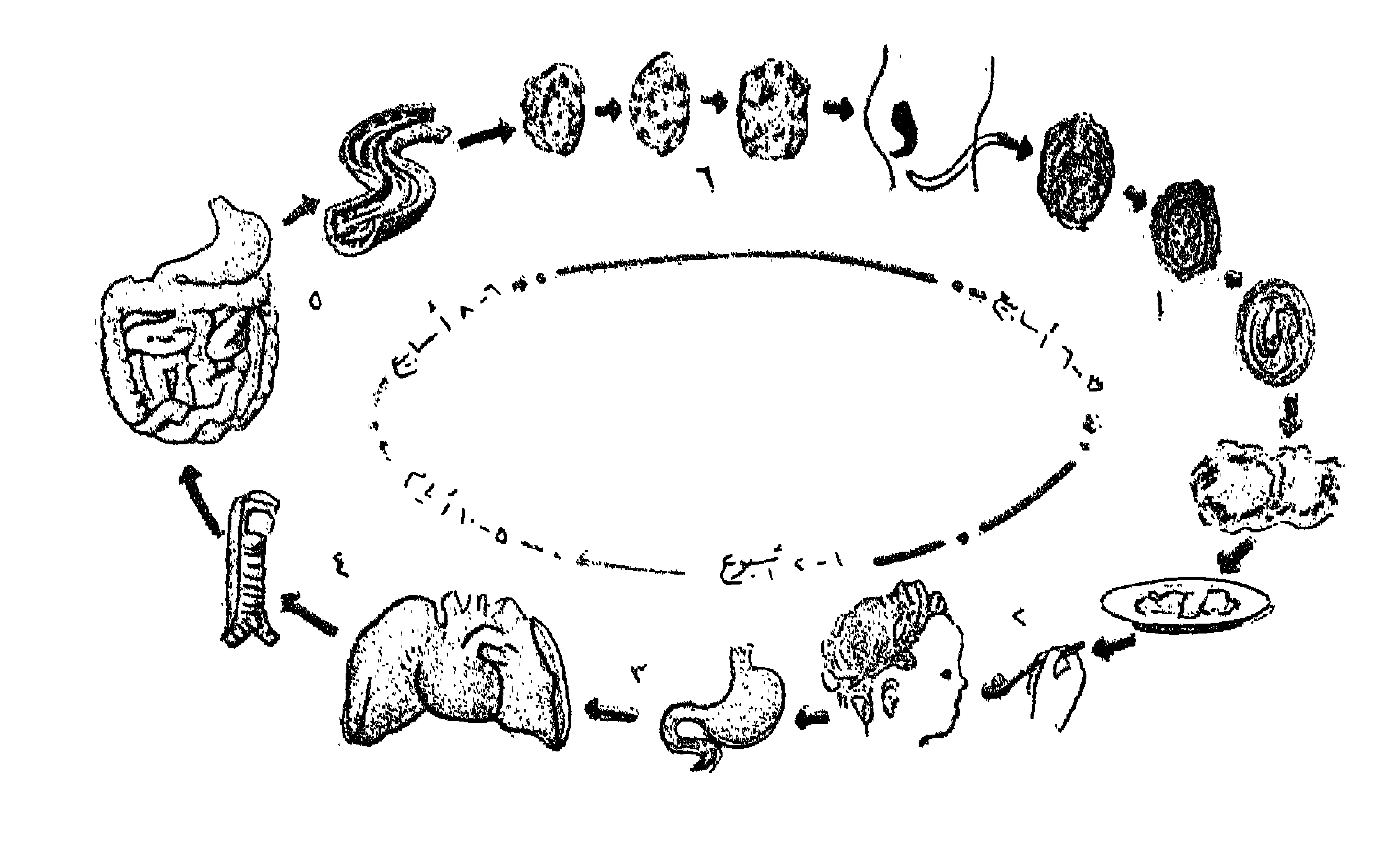
البيضة منظر سطحي

البيضة من الداخل

البيضة المعدية بداخلها اليرقة

يرقة بعد ٨ أيام من الفقس

الحرار مياة (الاسكارس)



دورة حياة دودة الإسكارس

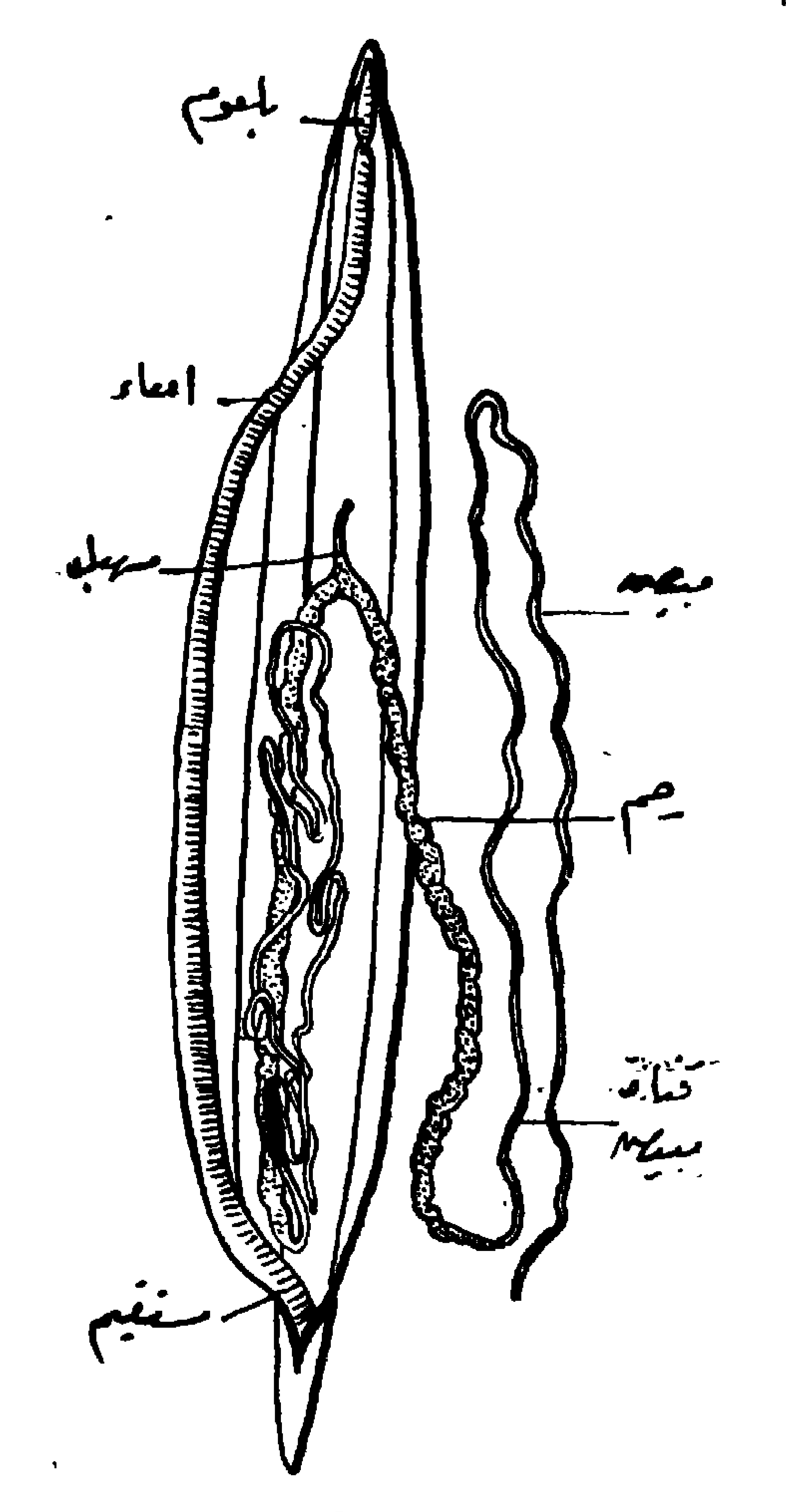
١ – خروج البيض مع البراز وتكون اليرقات ٢ – العدوى ٣ ، ٤ – رحلة اليرقات
٥ – وصول اليرقات إلى الأمعاء ٦ – وضع البيض في الأمعاء

الشرج التى تتحد معها فى الذكر الفتحة التناسلية الشرجية أو مايسمى بالمجمع (Cloaca) الذى يبرز على جانبيه زوج من الأشواك الصغيرة يساعدان فى عملية التلقيح (Copulatory Spicules) .

أما الفتحة التناسلية فى الأنثى فتوجد مستقلة عن الشرج ، على السطح البطنى عند نهاية الثلث الأمامى من الجسم .

التركيب الداخلى ووظائف الحياة

إذا فحصنا قطاعاً عرضياً فى جسم دودة الأسكارس أمكن أن نتعرف على الخطة العامة لبناء الجسم وتبين لنا أنه يتكون من أنبوبتين تحيط إحداهما بالأخرى ، تكون



الأعضاء الداخلية فى أنثى الأسكارس

للخارجية منهما جدار الجسم ، وتكوّن القناة الهضمية ، الأنبوبة الداخلية ،ويفصل بين الأنبوبتين فراغ مملوء بسائل تنغمر فيه أعضاء التناسل .

وجدار الجسم فى دورة الأسكارس سميك نسبياً ويتكون من ثلاث طبقات متتالية،الخارجية منها جليد يتكون من مادة بروتينية صلبة تفرزها طبقة البشرة التى تليها ،وتتساقط طبقات الجليد عدة مرات أثناء نمو الدودة وتتجدد من البشرة لتتمشى مع هذا النمو ، وتتكون البشرة (Hypodermis) من طبقة من البروتوبلازم ينتشر بها عدد كبير من الأنوية أما الجدران التى تفصل الخلايا فلا تظهر إلا فى الديدان الصغيرة ثم لا تلبث أن تتحلل ثم تزول فى الديدان البالغة . وتتكاثف البشرة فى مناطق الخطوط الطولية الأربعة سابقة الذكر ، لتحيط بالقناتين الإخراجيتين الجانبيتين وبكل من الحبلين العصبيين فى السطح الظهرى والبطنى للحيوان . ويمتد تحت طبقة البشرة طبقة من العضلات الطولية تساعد الدودة على الحركة أثناء تجولها فى محتويات الأمعاء .

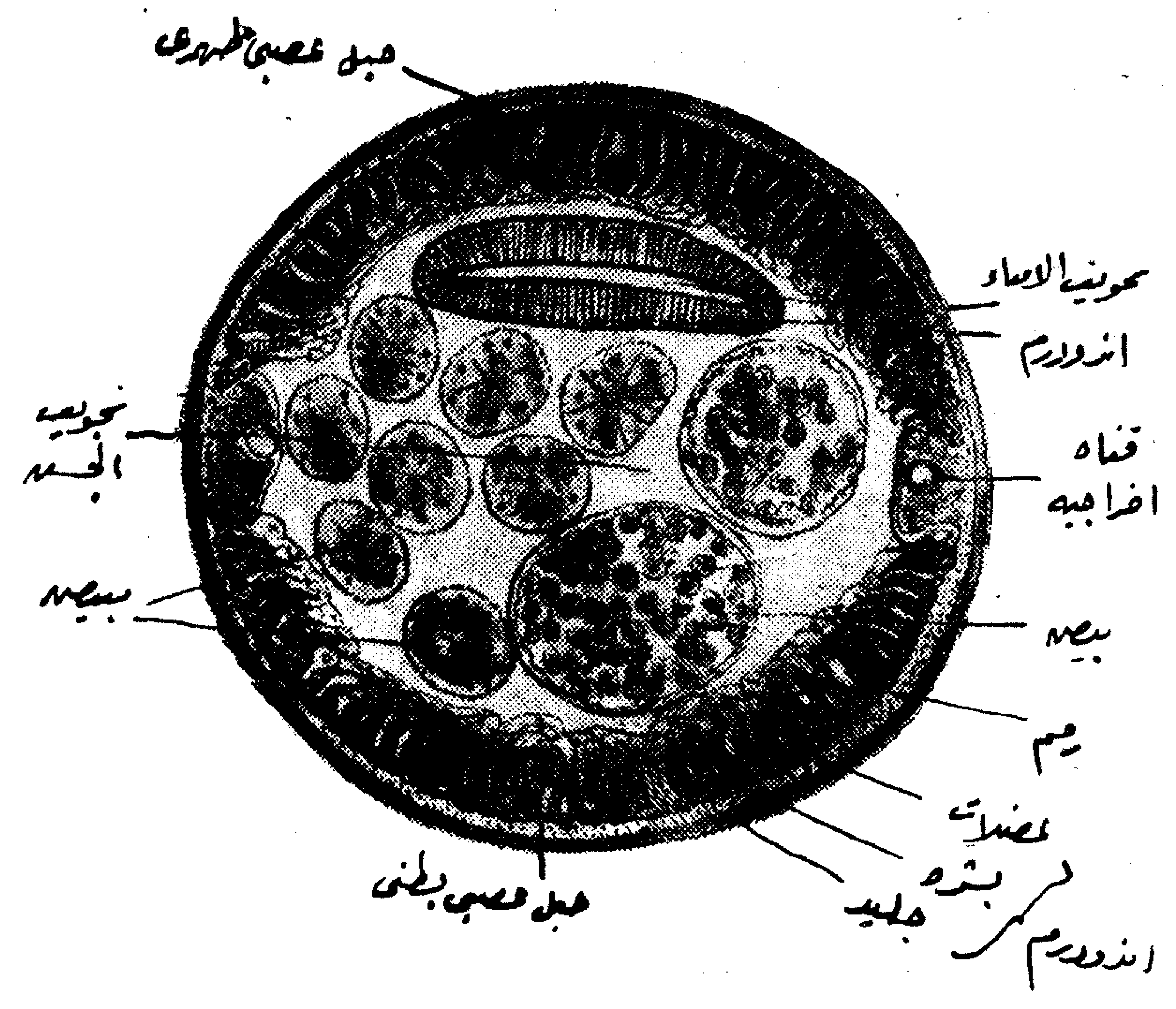
الجهاز الهضمى والتغذية

تتغذى الديدان اليافعة على ما تحتويه الأمعاء الدقيقة من غذاء مهضوم أو نصف مهضوم ولذلك توجد قناة هضمية بسيطة تلائم هذا الغذاء ولا توجد غدد هاضمة .

وتتكون القناة الهضمية من أنبوبة تمتد بطول الجسم وتبدأ بفتحة الفم تحيط به الشفاه التى ينتشر بسطحها حلمات حسية ، ويؤدى الفم إلى مرىء قصير تحيط به ألياف عضلية تساعد على الابتلاع ويلى المرىء أنبوبة طويلة مستقيمة هى الأمعاء يبطن جدارها من الداخل طبقة واحدة من الخلايا مهمتها امتصاص الغذاء المهضوم الذى ينتشر بعد ذلك فى فراغ الجسم ويقوم السائل الذى يملأ هذا الفراغ بدوره فى توزيع الغذاء الممتص على جميع أعضاء الجسم . ويتصل بالأمعاء قرب الطرف الخلفى أنبوبة قصيرة تسمى المستقيم (Rectum) تتجمع فيه فضلات الغذاء التى تخرج من فتحة الشرج فى الأنثى وفتحة المجمع فى الذكر ويبطن كلا من المرىء والمستقيم من الداخل طبقة من الجليد تعتبر امتداداً للجليد الخارجى ولذلك تتساقط وتتجدد كلما حدث انسلاخ فى جدار الجسم أثناء النمو .

الجهاز الإخراجى

يحتوى كل من الخطين الجانبيين الممتدين بطول الجسم على قناة إخراجية وتتحد القناتان فى الجزء الأمامى من الجسم فى قناة واحدة قصيرة تفتح على السطح البطنى للجسم بالفتحة الإخراجية خلف فتحة الفم .



قطاع عرض فى أنثى الأسكارس

ويقوم السائل الذى يملأ فراغ الجسم بنقل الفضلات البولية إلى القناتين الإخراجيتين ولا توجد هنا خلايا لهبية كالتى رأيناها فى الديدان المفلطحة .

هذا ولا يوجد بديدان الأسكارس جهاز دورى وإن كان السائل فى فراغ الجسم يقوم بأهم وظائف الدم ، كما لا يوجد جهاز خاص بالتنفس لأن قلة الأكسوجين فى تجويف الأمعاء تدفع الديدان إلى الالتجاء إلى التنفس اللاهوائى بتحليل الجليكوجين المدخر والحصول على الطاقة اللازمة للحياة .

الجهاز التناسلى والتكاثر

يتضح مما سبق أن ظروف التطفل طبعت ديدان الأسكارس بكثير من البساطة فى التركيب ، ظهرت آثاره واضحة فى اختزال كل من أعضاء الهضم والإخراج إلى مجرد أنابيب بسيطة والانعدام الكلى للجهازين الدورى والتنفسى وعدم وجود أعضاء

خاصة للحس أو الحركة واقتصار الأمر فى هاتين الوظيفتين على جهاز عصبى بسيط يتركب من عقد وأحبال عصبية ، وطبقة واحدة من العضلات البسيطة .

ومن الطبيعى أن نجد أن ظروف التطفل التى تطلبت الاختزال والتبسيط فى تلك الأجهزة والأعضاء هى التى أدت فى نفس الوقت إلى نمو الجهاز التناسلى فى ديدان لأسكارس نمواً واضحاً حتى تكاد أعضاء التناسل تملأ فراغ الجسم فضلا عن تميز هذه الأعضاء بدرجة عالية من الخصوبة تتمثل فى قدرة الإناث على إنتاج عدد هائل من البيض ؛ قُدر ما تضعه الأنثى الواحدة منه فى اليوم حوالى ٢٠٠ ألف بيضة حتى ليبدو أن الدودة تأكل لتتكاثر لا تأكل لتعيش .

وتظهر أعضاء التناسل فى ديدان الأسكارس على شكل خيوط وقنوات رفيعة تصل أطوالها إلى ما يزيد عن المتر تلتف وتلتوى حول بعضها عدة مرات حتى يمكن أن يتسع لها الفراغ الواقع بين جدار الجسم والأمعاء .

ويتكون الجهاز التناسلى فى الذكر من غدة واحدة خيطية كثيرة الالتواء هى الخصية التى تتكون فيها الحيوانات المنوية وتؤدى إلى أنبوبة رفيعة تسمى الوعاء الناقل الذى يتسع قليلا مكوناً الحوصلة المنوية (Seminal Vesicle) التى تنتهى بقناة عضلية قصيرة تسمى القناة القاذفة تفتح فى المجمع الشرجى التناسلى قرب نهاية الدودة .

أما فى الأنثى فتتكون أعضاء التناسل من مبيضين خيطيين كثيرى الالتواء يؤدى كل منهما إلى قناة مبيض قصيرة تتسع قليلا مكونة ما يسمى بالحوض المنوى (Seminal Recptacle) الذى يؤدى إلى قناة أكثر اتساعا تسمى الرحم (Uterus) وفى الجزء الأمامى من الجسم تمتد قناتا الرحم لتكونا أنبوبة عضلية قصيرة هى المهبل (Vagina) الذى يفتح بفتحة تناسلية مستقلة عند نهاية الثلث الأمامى من الجسم .

وعندما تبلغ الديدان نضجها التناسلى يحدث التزاوج ويستخدم الذكر شوكتيه التناسليتين فى إدخال الحيوانات المنوية إلى جسم الأنثى ، وبمجرد دخولها تدب فيها حركة أميبية تساعدها على أن تجد طريقها إلى البويضات . ويتم الإخصاب عادة أثناء مرور تلك البويضات فى الحوض المنوى ، ثم يدخل البيض المخصب إلى الرحم حيث تحاط البيضة بجدار سميك يتكون من طبقتين الداخلية منهما كيتينية والخارجية زلالية متعرجة تكتسب لوناً بنياً داكناً تصبغها به عصارة الصفراء

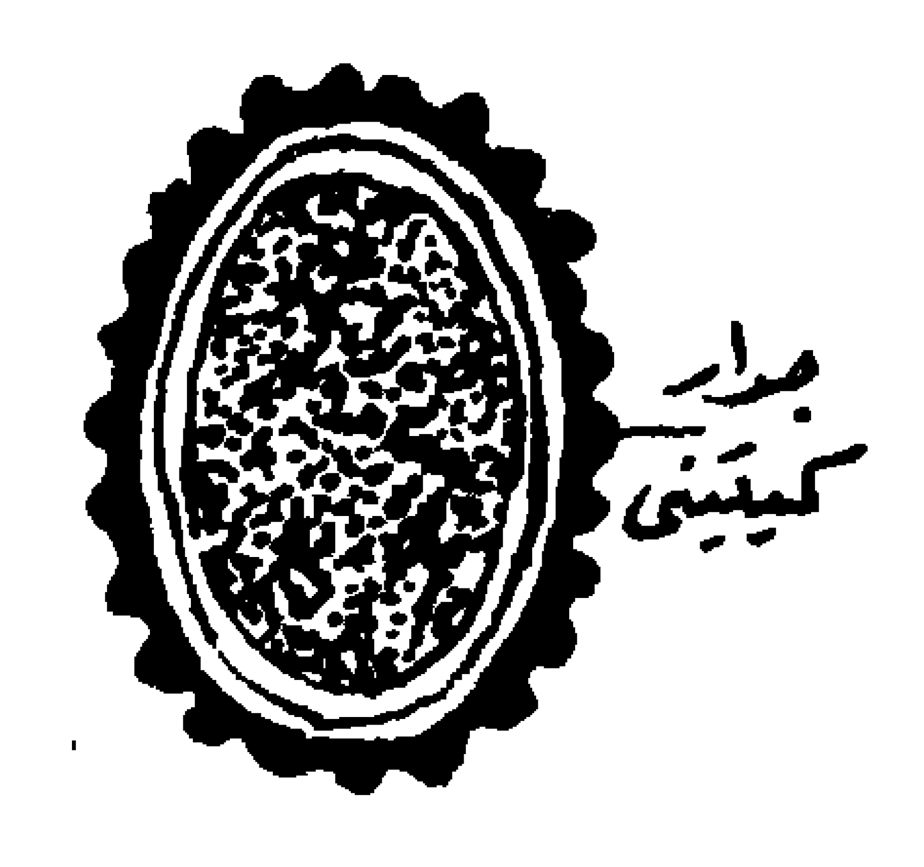
الحيوان المنوى فى الإسكارس

بعد وضع البيض فى أمعاء العائل ويحتشد البيض الناضج فى الرحم ويمكن رؤيته بوضوح فى القطاع العرضى لجسم الأنثى إذا كان القطاع ماراً بالرحم حيث يظهر عدد كبير من البيض داخل تجويف الرحم فى شكل كريات بيضية صغيرة يتراوح قطرها بين ٤٥ ، ٧٥ ميكرون .

تاريخ الحياة

بعد انتهاء التلقيح ، تبدأ الأنثى فى وضع البيض المخصب بأعداد هائلة تصل إلى عدة آلاف فى اليوم ويمر هذا البيض مع براز العائل إلى الخارج .

ولا بد من توافر ظروف خاصة لنضوج البيض خارج جسم العائل ، أهمها درجة حرارة مناسبة أقل من درجة حرارة جسم الإنسان وتتراوح بين ٢٢° ، ٣٣°م بالإضافة إلى قليل من الرطوبة والأكسوجين ، وقد وجد ان الغلاف السميك الذى يحيط بالبيض يكسبه درجة كبيرة من المقاومة تجعله يظل حيا مدة طويلة تصل إلى عدة سنوات ، إلا أن درجة الحرارة المرتفعة (٧٠°م) ، تقتل الأجنة داخل البيض كما يقتلها التعرض لضوء الشمس الساطع والجفاف الشديد .



بيضة الأسكارس

وإذا سقط البراز الملوث بالبيض المخصب فى وسط مناسب كالطبقات السطحية للأراضى الزراعية الرطبة تكونت داخل البيضة يرقة دودية الشكل ، تظل داخل القشرة وتتغذى على الغذاء المدخر فتنمو وتنسلخ وتكوّن الطور اليرقى الثانى ثم يتوقف النمو وتصبح البيضة فى هذه الحالة طوراً معدياً . ويستغرق نمو اليرقات داخل البيض مدة تتراوح بين أسبوعين وثلاثه أسابيع إذا كانت درجة الحرارة مناسبة وعدة شهور إذا كانت درجة الحرارة منخفضة .

وتحدث العدوى إذا تناول الإنسان طعاماً أو شراباً ملوثاً بالبيض الناضج المحتوى على الطور اليرقى الثانى ، ومتى وصل البيض إلى الاثنى عشر ذابت قشرته بفعل العصارة المعوية وخرجت منه يرقات يتراوح طول اليرقة بين ٢٠٠ ، ٣٠٠ ميكرون تأخذ بمجرد خروجها من البيض فى اختراق جدار الأمعاء الدقيقة فى

طريقها إلى أحد الأوردة الصغيرة المنتشرة فى هذا الجدار حيث يحملها تيار الدم فى رحلة تستغرق عدة أيام مارة بالكبد ومنها إلى القلب الذى يدفعها إلى الرئتين حيث تستقر وتنمو وتنسلخ مرتين تتحول بعدها إلى الطور اليرقى الرابع الذى يصل طوله إلى ٢ مليمتر ، ثم تخترق اليرقات الشعيرات الدموية إلى فراغ الحويصلات الهوائية ومنها إلى الشعيبات الهوائية فالقصبة الهوائية ثم البلعوم الذى يدفعها إلى المرىء فالمعدة ، وتكون اليرقات خلال ذلك قد اكتسبت مناعة خاصة ضد عصارات الهضم فتمر من المعدة إلى الأمعاء الرفيعة التى بدأت منها رحلتها وهنا تتغذى بشراهة وتنمو بسرعة وينسلخ الجُليد وتتميز الديدان إلى ذكور وإناث وفى خلال شهرين أو ثلاثة شهور يتم نضج الديدان فتتزاوج وتبدأ فى وضع البيض الذى يعيد تاريخ الحياة ، ولا تعمر ديدان الأسكارس داخل العائل طويلا إذ أنها تموت بعد فترة تتراوح بين تسعة أشهر وسنة .

وواضح مما تقدم أن دورة الحياة فى ديدان الأسكارس دورة بسيطة إذا قورنت بالطفيليات الأخرى التى مرت بنا دراستها إذ تتطفل ديدان الأسكارس فى عائل واحد هو الإنسان . والطور المعدى هنا وهو البيض المخصب الناضج طور ساكن لا يقوم بدور إيجابى فى نقل العدوى التى تعتمد على الصدفة البحتة ، وفى انتظار هذه الصدفة يظل البيض معرضاً للظروف الجوية الخارجية التى يهلك بسببها منه عدد وفير فضلا عن أن البيضة التى تنجح فى مقاومة الظروف أو يتاح لها أن تصل إلى جسم العائل ، لا ينتج منها إلا دودة واحدة ، وهذه الدودة المفردة إما أن تكون ذكراً أو أنثى ، ولا شك أن كل هذه الظروف والمصادفات ، عقبات تقف فى طريق اكتمال الدورة وتهدد النوع كله بالانقراض ، وكل ما تواجه به الديدان هذه المشكلة هو ما سبقت الإشارة إليه من قدرة الإناث على إنتاج عدد هائل من البيض ، حتى ليحتوى جسم الأنثى البالغة على ٢٧ مليون بيضة تضع منها فى اليوم ٢٠٠ ألف بيضة . وقد قدر أحد العلماء أن عدد المصابين بالأسكارس فى الصين يبلغ ٣٣٥ مليون نسمة ، وأنه إذا جمع البيض الذى تضعه الديدان المتطفلة داخل أجسام هؤلاء المصابين فى مدة عام واحد لبلغ وزنه ١٨٠٠٠ طن .

طرق العدوى

تحدث العدوى للإنسان بديدان الأسكارس بابتلاع البيض المخصب الناضج

مع الطعام أو الشراب الذى يتلوث بالفضلات الآدمية وفى المناطق التى تسمد فيها الخضروات بالفضلات البرازية ، تحدث العدوى عند تناول الخضروات الطازجة دون غسلها غسلا جيداً ، وكثيراً ما يقوم الذباب بنقل بيض الأسكارس من البراز إلى الطعام ، كما يتم انتقال العدوى بين الأطفال بواسطة اليد إلى الفم أثناء لعبهم فى التربة الملوثة بالبراز .

الأعراض والأضرار

تعيش الديدان اليافعة فى الأمعاء الدقيقة وتستهلك جزءاً من الغذاء المهضوم . فى الحالات التى تكون الإصابة فيها بعدد قليل من الديدان . قد لا يصحب وجودها ظهور أعراض خاصة ولا تكتشف الإصابة إلا بعد الفحص المجهرى للبراز والتحقق من وجود البيض ذى القشرة السميكة المعرجة .

أما إذا كان عدد الديدان كبيراً فتظهر الأعراض فى صورة اضطراب فى الهضم مع آلام فى البطن ونوبات من الإسهال وكثيراً ما تتجمع الديدان فى كتل متشابكة تسبب انسداد الأمعاء الذى قد يؤدى إلى الوفاة إذا لم تعالج الحالة جراحياً ، ويتسبب عن الإفرازات السامة للديدان تهيج الغشاء المخاطى المبطن للأمعاء الرفيعة كما يصاب المريض ببعض الاضطرابات العصبية كالتشنج والصرع ، وينتج من امتصاص الجسم للسموم الإصابة بالحكة (ارتكاريا) والأزمات الصدرية وقد أوضح سانج (Sang) فى ١٩٣٨ أن الديدان تفرز مادة تتحد بالتربسين فتحول دون هضم الأغذية البروتينية واستفادة الجسم منها ، مما يترتب عليه وقف النمو الجسمى والعقلى فى الأطفال يصحبه ضعف فى الذاكرة وبلادة فى التفكير .

ومما يزيد خطورة الإصابة بالديدان ميلها إلى التجول فى الأمعاء الدقيقة من وقت لآخر . وقد يؤدى بها ذلك إلى دخول القناة المرارية فتسبب انسدادها والإصابة بمرض الصفراء أو اليرقان (Jaundice) أو تتسلل إلى الزائدة الدودية فتسبب التهاباً حاداً فيها .

وإلى جانب الأضرار التى تنشأ عن الديدان اليافعة تتسبب اليرقات أثناء رحلتها واختراقها أنسجة الرئة ، فى احتقان الرئتين والتهابهما فيسعل المريض وترتفع درجة حرارته ، وفى بعض الأحيان تسير اليرقات مع الدورة الدموية العامة ويحملها تيار

الدم إلى بعض الأعضاء كالمخ والنخاع الشوكى والكلى حيث تستقر وتسبب التهابات خطرة .

الوقاية والمكافحة والعلاج

يساعد على انتشار الإصابة بديدان الأسكارس عدة عوامل أهمها التمسك ببعض العادات الصحية السيئة كالتبرز فى الأراضى الرطبة واستخدام الفضلات الآدمية فى تسميد الخضروات وهى نفس العوامل التى تسبب انتشار الديدان بين الفلاحين فى الريف المصرى حتى بلغت نسبة الإصابة ٨٥ ٪ فى الوجه البحرى ، ٢٠ ٪ فى الوجه القبلى .

ولا بد للحد من انتشار هذه الطفيليات من محاربة تلك العادات السيئة ، وقد سبقت الإشارة إلى جهود الدولة فى هذا الميدان عن طريق إقامة المراحيض الصحية فى القرى والاهتمام بتعميم مشروعات المجارى لصرف الفضلات بطريقة صحية . أما الفضلات البرازية المستخدمة كسماد ، فلا يجوز استعمالها إلا بعد جفافها جفافاً تاماً يكفل القضاء على الأجنة داخل البيض الذى وجد أنه يظل صالحاً لنقل العدوى مدة تزيد على خمس سنوات إذا توفرت له درجة قليلة من الرطوبة .

ولوقاية الأصحاء من الإصابة بالديدان يجب تجنب استعمال مياه المجارى فى مزارع الخضروات إلا بعد معالجتها بالمطهرات الكيماوية الفعالة خاصة وأن القشرة السميكة التى تحيط ببيض الأسكارس تساعد على أن يقاوم البيض أثر هذه الكيماويات إلى حد كبير . كما ينبغى العناية بغسل الخضروات التى تؤكل طازجة غسلا جيداً بالماء والصابون ، وصيانة الطعام من التلوث بواسطة الذباب والاهتمام برعاية الأطفال ومنعهم من اللعب فى الحدائق والحقول الملوثة بالبراز وتدريبهم على اتباع القواعد الخاصة بالنظافة الشخصية كضرورة غسل الأيدى قبل تناول الطعام وبعد قضاء الحاجة .

أما الديدان اليافعة فيمكن القضاء عليها بعلاج المرضى فور اكتشاف إصابتهم بها ، ومن أهم المواد الطاردة لديدان الأسكارس ، مادة السانتونين (Santonin) المستخرجة من الأعشاب والتى كانت تستعمل قديماً ، وقد وجد أنها ذات تأثير

سام وخاصة على الأطفال فبطل استعمالها واستبدلت بمادة الأسكاريدول (Ascaridole) المستخرجة من نبات الزربيح الكينوبوديوم (Chenopodium) مع الحذر من استعماله بجرعات كبيرة ، ومن العقاقير التى ثبتت فاعليتها دون أن يكون لها آثار ضارة مادتا الكريستويدز (Crystoides) ومركبات البيرازين (Piperazine) التى تتخلل جلد الديدان وتهلكها ، ويحسن استعمال هذه العقاقير على معدة خالية ثم يعقب الاستعمال تناول أملاح ملينة لتساعد على طرد الديدان .

(٢) ديدان الانكلستوما Akylostoma duodenale

مقدمة تاريخية – اكتشاف الديدان وطريقة العدوى بها – الشكل الخارجى والتمييز بين الجنسين – التغذية – التكاثر – تاريخ الحياة – فقس البيض والتطور اليرق – اليرقة المعدية والعدوى – الأعراض والاضرار – الانيميا الخبيثة والرهقان – الوقاية والمكافحة والعلاج .

ديدان الأنكلستوما ديدان خيطية طفيلية تشبه الأسكارس فى أن الأصابة بها تكثر فى المناطق الحارة الرطبة ، ويساعد على انتشارها تأصل بعض العادات السيئة بين السكان ، وتدل الأحصاءات الصحية العالمية على أن عدد المصابين بديدان الأنكلستوما فى أنحاء العالم يقدر بحوالى ثمانين مليون نسمة، ستون مليوناً منها فى آسيا وعشرة ملايين فى أفريقية كما تنتشر الديدان فى بعض المناطق المعتدلة مثل بلاد جنوب ووسط أوروبا غير أن الإصابة بها فى تلك البلاد تنحصر بين عمال المناجم حيث يتوفر الجو الدافىء الرطب اللازم لتطورها ولذلك تسمى دودة المناجم (Miner's Worm) .

أما فى مصر . فتعتبر ديدان الأنكلستوما من أخطر المشاكل الصحية فى بلادنا وهى تشغل المرتبة الثانية فى الأهمية بعد البلهارسيا إذ يكثر انتشارها فى الريف حيث يصاب بها ٤٠ ٪ من المواطنين تقريباً ، وتتحالف مع البلهارسيا فى امتصاص طاقة الفلاحين والهبوط بقدرتهم الإنتاجية هبوطاً ملحوظاً يسبب خسائر جسيمة فى الاقتصاد القومى تقدر بأربعين مليوناً من الجنيهات .

وقد ورد ذكر ديدان الأنكلستوما فى ورقة البردى الطبية الشهيرة سنة ١٦٠٠ ق . م . مما يشير إلى أن هذه الديدان تسللت إلى جسم الإنسان منذ وطئت قدماه وادى النيل ، ثم ساعدت ظروف الجو ، وعادات الناس على توطنها بين سكان الوادى منذ ذلك العهد البعيد .

على أن أمر هذه الديدان ظل مجهولا طوال تلك السنين حتى أتيح للطبيب الإيطالى دوبينى (Dubini) فى ١٨٣٨ أن يعثر على عينات منها أثناء فحصه جثة

سيدة فى ميلانو ، فوصفها وصفاً دقيقاً وسماها « أنكلستوما» أى الفم ذا الخطاطيف (Hookworm) ، وتوالت البحوث بعد ذلك فتمكن جراسى (Grassi) فى ١٨٧٨ من وصف طريقة تشخيص الإصابة عن طريق فحص البيض فى براز المرضى الذين يشكون من أنيميا المناجم .

وفى ١٨٩٨ قادت الصدفة الطبيب أرثر لوس (Arthur Loos) إلى اكتشاف طريقة العدوى أثناء عمله فى معامل وزارة الصحة المصرية بالإسكندرية إذ انسكبت على يده قطرات من الماء الذى يحتوى على اليرقات المعدية فاخترقت جلده وعرف من ذلك أن هذه هى الطريقة التى تتبعها الديدان للوصول إلى عائلها ، ثم تابع بحوثه على نوع من ديدان الأنكلستوما يصيب الكلاب وتتبع رحلة اليرقات منذ اختراقها الجلد حتى استقرارها فى الأمعاء .

الشكل الخارجى للديدان اليافعة

تعيش الديدان اليافعة متطفلة فى القسم العلوى من الأمعاء الدقيقة للإنسان ، وهى ديدان أسطوانية دقيقة أصغر من ديدان الأسكارس وينحنى جسمها انحناء خفيفاً جهة الظهر فى القسم الأمامى منه .

والديدان وحيدة الجنس يتميز الإناث فيها عن الذكور تميزاً واضحاً كما هو الحال فى الأسكارس فالأنثى أطول قليلا من الذكر وأغلظ منه يتراوح طولها من ١٠ إلى ١٣ ملليمتر وقطرها ٦ ر ٠ ملليمتر وجسمها أسطوانى مدبب الطرفين بينما يتراوح طول الذكر من ٨ إلى ١١ مليمتر وقطره ٤ مليمتر وطرفه الأمامى مدبب أما طرفه الخلفى فنبسط على شكل مظلة كيتينية مفلطحة ذات ثلاثة فصوص تحتوى على المجمع الذى تفتح فيه كل من فتحتى الشرج والفتحة التناسلية ، ويسمى هذا الجزء المنبسط بالجراب التناسلى (Copulatory Bursa) وهو يساعد على التصاق الذكر بالأنثى وقت التزاوج .

وتوجد فتحة الفم فى مقدم الجسم داخل تجويف فمى واسع (Buccal Capsule) مقوى بحلقة كيتينية تجعل الفم مفتوحاً باستمرار ، ويبرز من الحافة البطنية للتجويف زوجان جانبيان من الأسنان الكبيرة التى تشبه الخطاطيف كما يدعم الحافة الظهرية

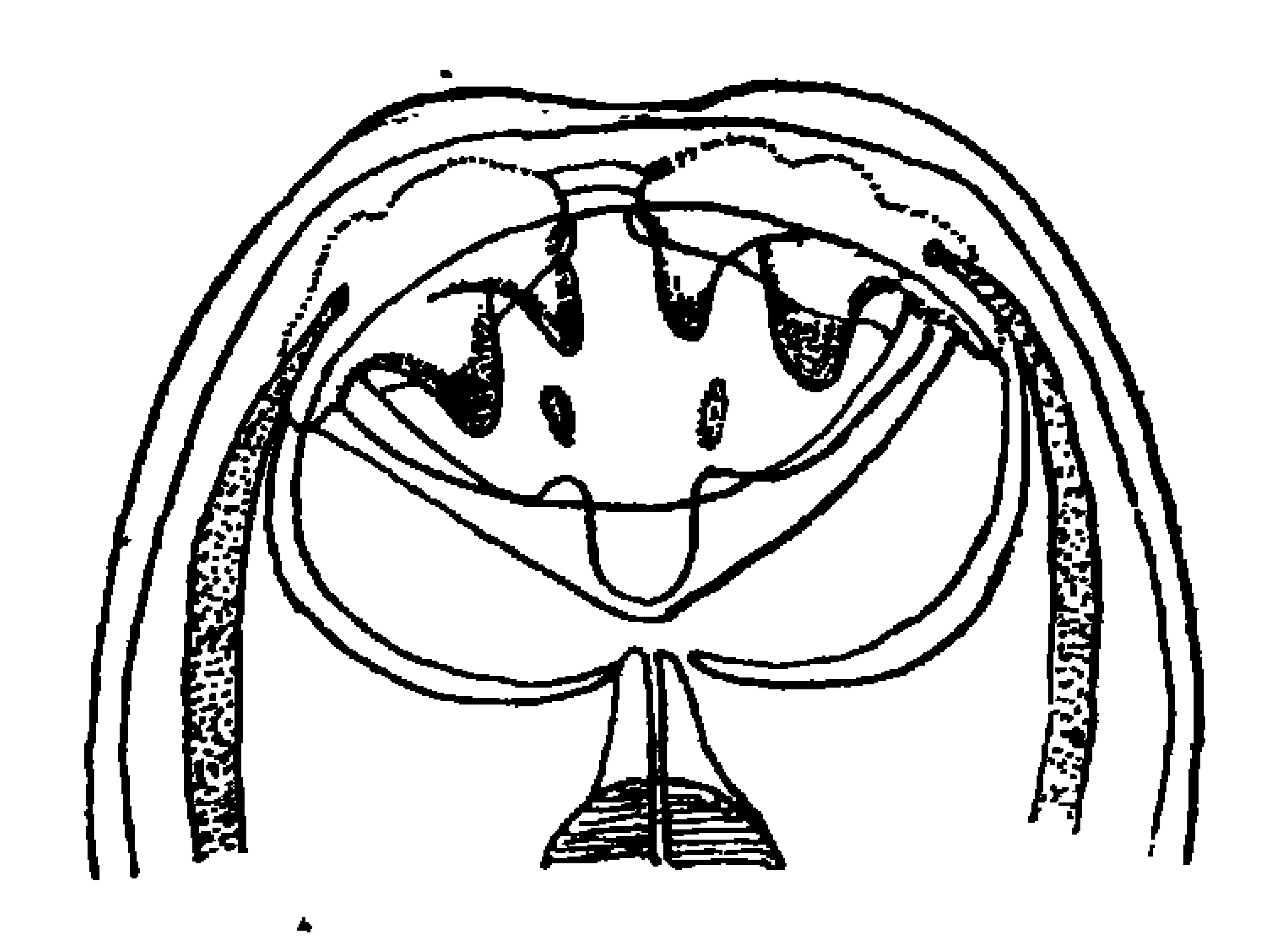
له شفرات كيتينية قاطعة تتعلق الديدان بواسطتها بجدار الأمعاء وتنهش بأسنانها الغشاء المخاطى المبطن لها وتتغذى على ما يسيل منه من عُصارات .

ويوجد على السطح البطنى للدودة خلف الفم بقليل الفتحة الإخراجية البولية وتوجد الفتحة التناسلية فى الأنثى عند أول الثلث الأخير من الجسم وفتحة الشرج قرب نهاية الطرف الخلفى لها .

ولا تختلف الخطة العامة لبناء الجسم فى ديدان الأنكلستوما عما رأيناه فى ديدان الأسكارس، إذ يغطى سطح الجسم جليد أملس يسقط ويتجدد تبعاً لنمو الدودة ، وهو هنا رقيق شفاف ترى من خلاله أعضاء الجسم الداخلية ، على شكل قناة هضمية ممتدة بطول الجسم يحيط بها خيوط رفيعة ملتفة هى أعضاء التناسل ، كما يظهر من خلاله ما تحتويه الأمعاء من دم أحمر فيكتسب جسم الدودة من الخارج لوناً قرنفلياً باهتاً .

التغذية

تتعلق الديدان اليافعة بجدار الأمعاء الرفيعة بواسطة فمها المسلَّح بالخطاطيف والشفرات القاطعة وهى تستخدم هذه الزوائد الحادة فى نهش الغشاء المخاطى المبطن للأمعاء وتتغذى على الأنسجة الممزقة كما تمتص ما يسيل من تلك الأنسجة

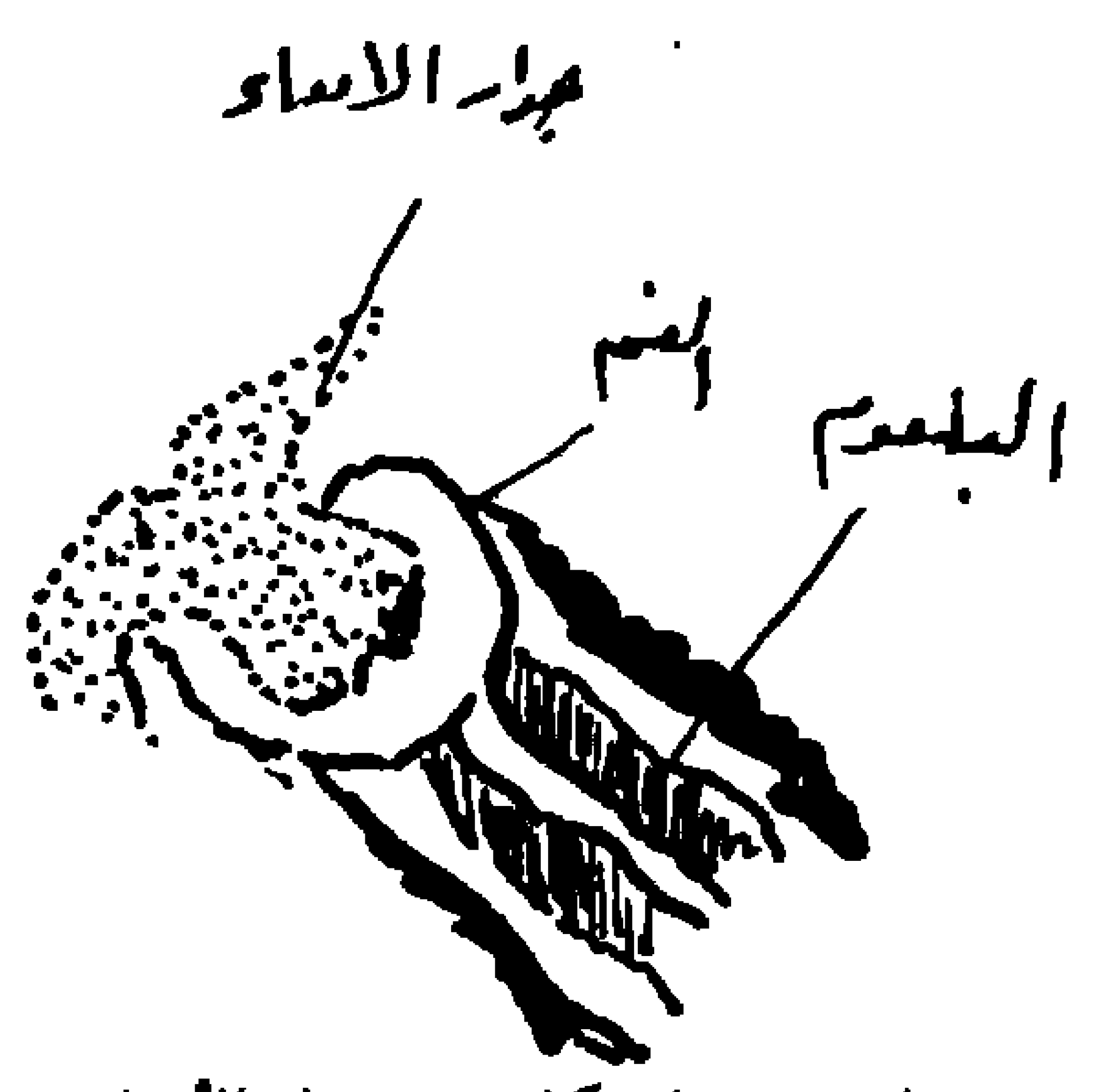


الفم ذو الخطاطيف فى الأنكلستوما

من دم وليمف وعصارات ؛ وفى كثير من الأحيان تلجأ الدودة إلى مص قطعة من النسيج المخاطى حتى يمتلىء بها تجويف الفم ثم تبدأ فى عض خملاته بالأسنان حتى تتمزق وينزف منها دم كثير .

وتؤدى فتحة الفم إلى مرىء طويل نسبيًّا تبطنه طبقة من الجليد وتنتشر بجداره عضلات قوية تساعد على امتصاص الغذاء كما توجد حول الفم وعلى جوانب المرىء مجموعة من الغدد (Cephalicglands) تساعد إفرازاتها على إذابة الأنسجة ، ويفرز بعضها مادة تمنع تجلط الدم (Anticoagulin) حتى يسيل منه تيار مستمر فتحصل الدودة منه على كميات كبيرة .

ويؤدى المرىء إلى أمعاء تمتد وسط الجسم حتى تتصل فى الطرف الخلفى بمستقيم قصير مبطن بالجليد يؤدى إلى فتحة الشرج التى تفتح مستقلة فى الأنثى ، وتشترك مع الفتحة التناسلية فى الذكر .



تعلق دودة الإنكلستوما بجدار الأمعاء

وقد لوحظ أن الدودة تفضل امتصاص الدم الشريانى عن الوريدى كما لوحظ أن هذا الدم سرعان ما يمر فى القناة الهضمية للدودة ثم يخرج من فتحة الشرج دون أن يتاح للدودة فرصة هضمه وامتصاصه .

ولذلك يرجح فون براند (Von Brand) (١٩٤٨) أن الدودة تعتمد على هذا الدم كمصدر للأكسيجين أكثر من اعتمادها عليه كغذاء ، خاصة وأن تجويف الأمعاء لا تتخلله إلا كميات قليلة من الأكسيجين بينما يحمل هيموجلوبين الدم فى الشرايين مقادير كبيرة منه .

ويتبين من هذا أن ديدان الأنكلستوما تساب عائلها مقادير هائلة من الدم فتسبب له فقراً شديداً فى الدم (انيميا) يصحبه انحطاط فى القوى البدنية والعقلية ، فضلا عما تحدثه من قروح خبيثة فى جدار الأمعاء وما تفرزه حولها من مواد سامة .

التكاثر

تتكون أعضاء التناسل كما فى ديدان الأسكارس من أنابيب خيطية وقنوات رفيعة ملتفة ، وعند ما تبلغ الديدان نضجها التناسلى يتم التزاوج بأن يثبت الذكر جرابه التناسلى حول الفتحة التناسلية للأنثى ويدخل فيها زوجاً من الأشواك التناسلية التى

تساعد على انتقال الحيوانات المنوية إلى جسم الأنثى ويتم إخصاب البويضات فى الحوض المنوى ثم يغلف البيض المخصب أثناء اختزانه فى الرحم بقشرة كيتينية رقيقة شفافة ويتراوح عدد ما تضعه الأنثى يومياً من البيض من ٢٥ ألف إلى ٣٠ ألف بيضة .

تاريخ الحياة

بعد تزاوج الديدان البالغة تبدأ الإناث فى وضع البيض الذى يمر إلى الخارج مع براز العائل ، والبيضة هنا بيضية الشكل رقيقة الجدار ، يتراوح قطرها من ٤٠ إلى ٦٠ ميكرون وتحتوى عند خروجها من الجسم على أربع خلايا فى الغالب ، وإذا صادف البراز المحتوى على البيض ظروفاً مناسبة استمر انقسام الخلايا داخل البيض وتكونت يرقات صغيرة يتراوح طولها بين ٠,٢٥ ، ٠,٣٠ ملليمتر وفى خلال ٢٤ ساعة يفقس البيض وتخرج منه تلك اليرقات وتبدأ فى التغذية بنشاط على المواد العضوية المتحللة والبكتيريا التى يحتويها البراز .

ومن أهم العوامل التى تساعد على نضوج البيض ونمو اليرقات داخله توفر درجة حرارة مناسبة تتراوح بين ٢٥°م و ٣٠°م ولذلك لاتنتشر الأنكلستوما فى البلاد الباردة كما تحتاج إلى مقدار مناسب من الرطوبة ، وكمية كافية من الأكسيجين لذلك لا يفقس البيض إذا سقط فى الماء لقلة ما يحتويه من أكسيجين وتهلك الأجنة إذا تعرض البيض للجفاف الشديد أو لضوء الشمس الساطع كما تقتله الأحماض لذلك يهلك البيض إذا اختلط براز العائل ببوله .

وتتوفر كل هذه الظروف المناسبة فى التربة الزراعية الرطبة وفى أرض المناجم وهذا هو سبب انتشار الأنكلستوما بين الفلاحين فى مصر وبين عمال المناجم فى إنجلترا وألمانيا وإيطاليا .

وتأخذ اليرقات فى النمو السريع نتيجة للتغذية ولا يتسع الجليد لهذا النمو فيتساقط ويتكون لليرقة الجديدة جليد جديد بعد ثلاثة أيام من فقس البيض وتستمر اليرقة الثانية فى النمو حتى يبلغ طولها فى نهاية الأسبوع ½ ملليمتر فتبدأ فى التطور إلى اليرقة الثالثة وذلك بأن تنسلخ ولكن يبقى الجليد القديم عالقاً بها وتقفل فتحة الفم فتتوقف عن التغذية وتنكمش داخل الجليد المنسلخ

وتصبح هذه اليرقة هى الطور المعدى ، إذ تتجول فى الطبقات السطحية من التربة فى انتظار عائلها وهو الإنسان، وتستطيع أن تبقى حية معدية فى الظروف الملائمة من الحرارة والرطوبة والتهوية فترة تتوقف على ما تحتويه من غذاء مدخر وعلى ما تبذله من مجهود يستهلك هذا الغذاء وتبلغ هذه الفترة غالباً عشرة أسابيع لكنها تهلك سريعاً إذا ما تعرضت للجفاف أو لارتفاع شديد فى درجة الحرارة .

وقد وجد أن هذه اليرقة المعدية تنجذب نحو الحرارة فإذا ما تصادف مرور إنسان قريب منها أحست به وانجذبت إليه واخترقت جلده وخاصة الجلد الرقيق فيما بين أصابع القدم وتصل إلى تيار الدم الذى يحملها فى الدورة العامة إلى القلب الذى يدفعها إلى الرئتين حيث تخترق الشعيرات الدموية وتدخل فى تجويف الحويصلات الهوائية وهنا تنسلخ اليرقات الانسلاخ الثالث لتكون الطور الرابع من اليرقات الذى يصعد فى المسالك الهوائية حتى يصل إلى البلعوم ومنه إلى المرىء فالمعدة فالأمعاء، ويكون طول اليرقة قد وصل إلى ٥ ملليمتر فتنسلخ الانسلاخ الأخير وتتحول إلى دودة كاملة تتعلق بجدار الأمعاء وتتميز إلى ذكور وإناث وفى خلال أربعة أسابيع يكون قد تم نضج الديدان وتعيد تاريخ الحياة . وقد عرف أن الجسم يتخلص من عدد كبير من هذه الديدان وإن كان بعضها يعمر عدة سنوات .

ويتبين مما تقدم أن دورة حياة ديدان الأنكلستوما تشبه إلى حد كبير دورة حياة الأسكارس إذ أن الدودة تتطفل فى عائل واحد . وتنقسم دورة الحياة إلى مرحلتين متميزتين ، الأولى تقضيها الديدان اليافعة متطفلة داخل جسم الإنسان ، والثانية تعيش فيها اليرقات خارج جسم العائل معيشة حرة ويربط بين المرحلتين اليرقة الثالثة أو الطور المعدى الذى يقضى جزءاً من حياته معرضاً للظروف الخارجية والجزء الآخر يقضيه متجولا فى جسم العائل وهذا الطور يعتبر من أهم الأطوار فى تاريخ الحياة إذ يتوقف عليه اكمال دورة الحياة إلى حد كبير . ويختلف عن الطور المعدى فى حالة الأسكارس فى أن اليرقة المعدية هنا طور متحرك يقوم بدور إيجابى فى إحداث العدوى ، وبذلك تكون الدودة هنا أقل اعتماداً على الصدفة مما هى فى ديدان الأسكارس .

طرق العدوى

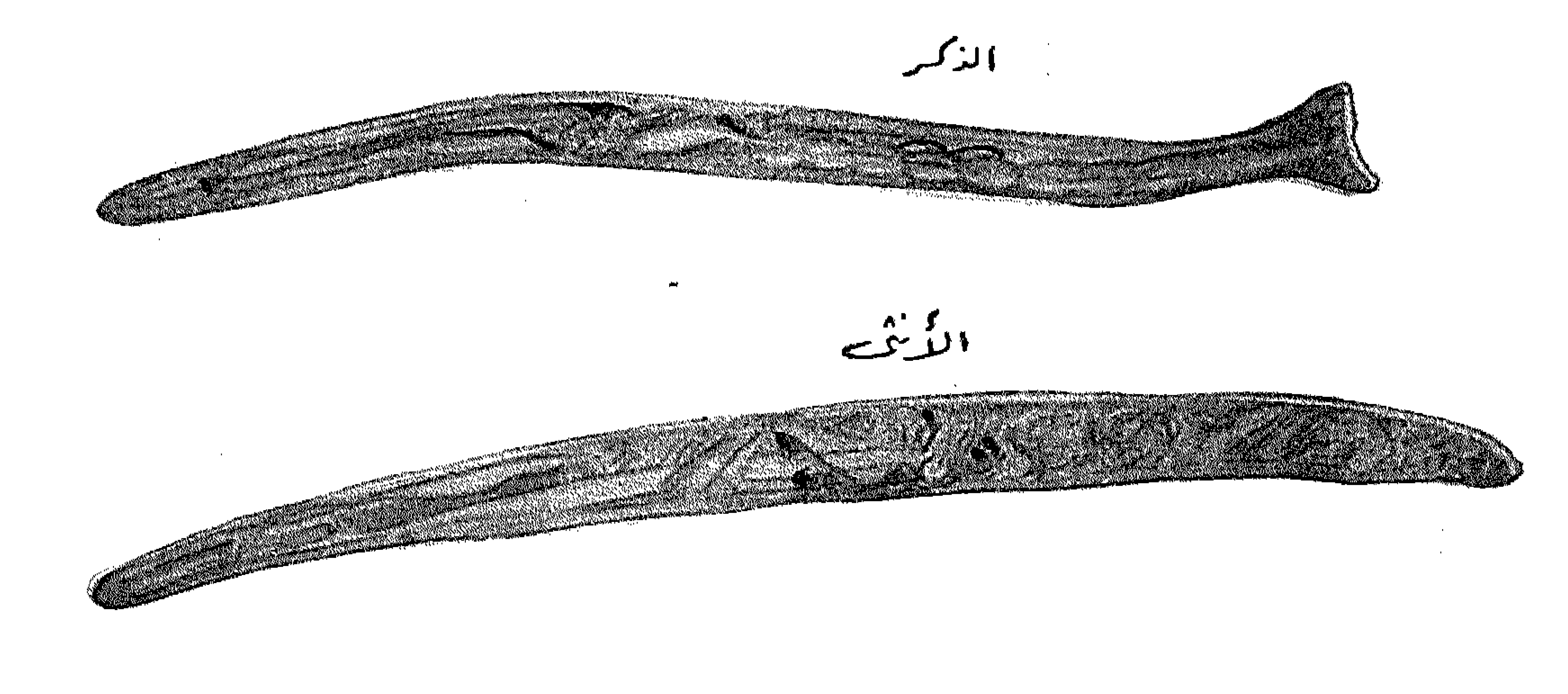
أشرنا إلى أن الطور المعدى هو اليرقة فى طورها الثالث بعد الانسلاخ مرتين وتكون عادة منكمشة داخل جليد الانسلاخ الثانى وتصبح معدية بمجرد تخلصها من هذا الغلاف ومن عاداتها أنها تنجذب نحو الحرارة كما تميل إلى اختراق أى شىء تلامسه . وتحدث العدوى عند ملامسة الجلد العارى للتربة الملوثة باليرقات المعدية ولذلك تكثر الإصابة بين الفلاحين الذين اعتادوا السير حفاة الأقدام فى الحقول أو عند تطهير المصارف بالأيدى كما يتعرض للإصابة بها صناع الأوانى الفخارية والطوب اثناء استعمال الطين الملوث باليرقات فى صناعاتهم . وقد تحدث العدوى عن طريق مياه الشرب أو الخضر الملوثة باليرقات وفى هذه الحالة تتم العدوى بابتلاع اليرقات ووصولها إلى الأمعاء حيث تثبت نفسها مباشرة دون القيام برحلتها المألوفة إلى الرئتين .

الأعراض والأضرار

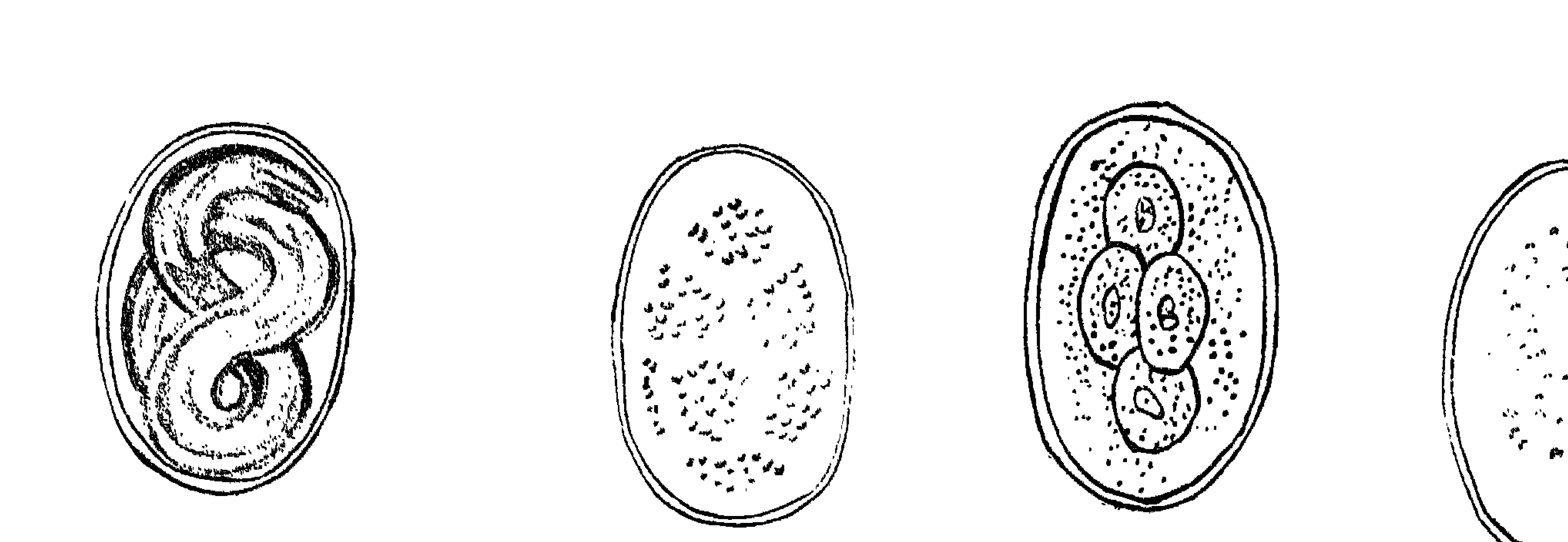
تنشأ الأعراض الرئيسية للإصابة نتيجة معيشة الديدان البالغة فى الأمعاء الدقيقة وتغذيتها على الدم ، وهناك أعراض أخرى تنشأ عن اختراق اليرقات للجلد ورحلتها فى الجسم ، وفى كلتا الحالتين تتوقف حدة الأعراض على عدد الديدان التى تدخل إلى الجسم .

وعند اختراق اليرقات المعدية للجلد يصاب المريض بحكة خفيفة قد يعقبها التهاب فى سطح الجلد خاصة الجلد الرقيق بين أصابع القدم ، وعندما تصل اليرقات إلى الرئتين وتخترق جدران الحويصلات الهوائية يصاب المريض بالسعال وإذا كان عدد اليرقات كبيراً ظهرت عليه أعراض تشبه أعراض الالتهاب الرئوى .

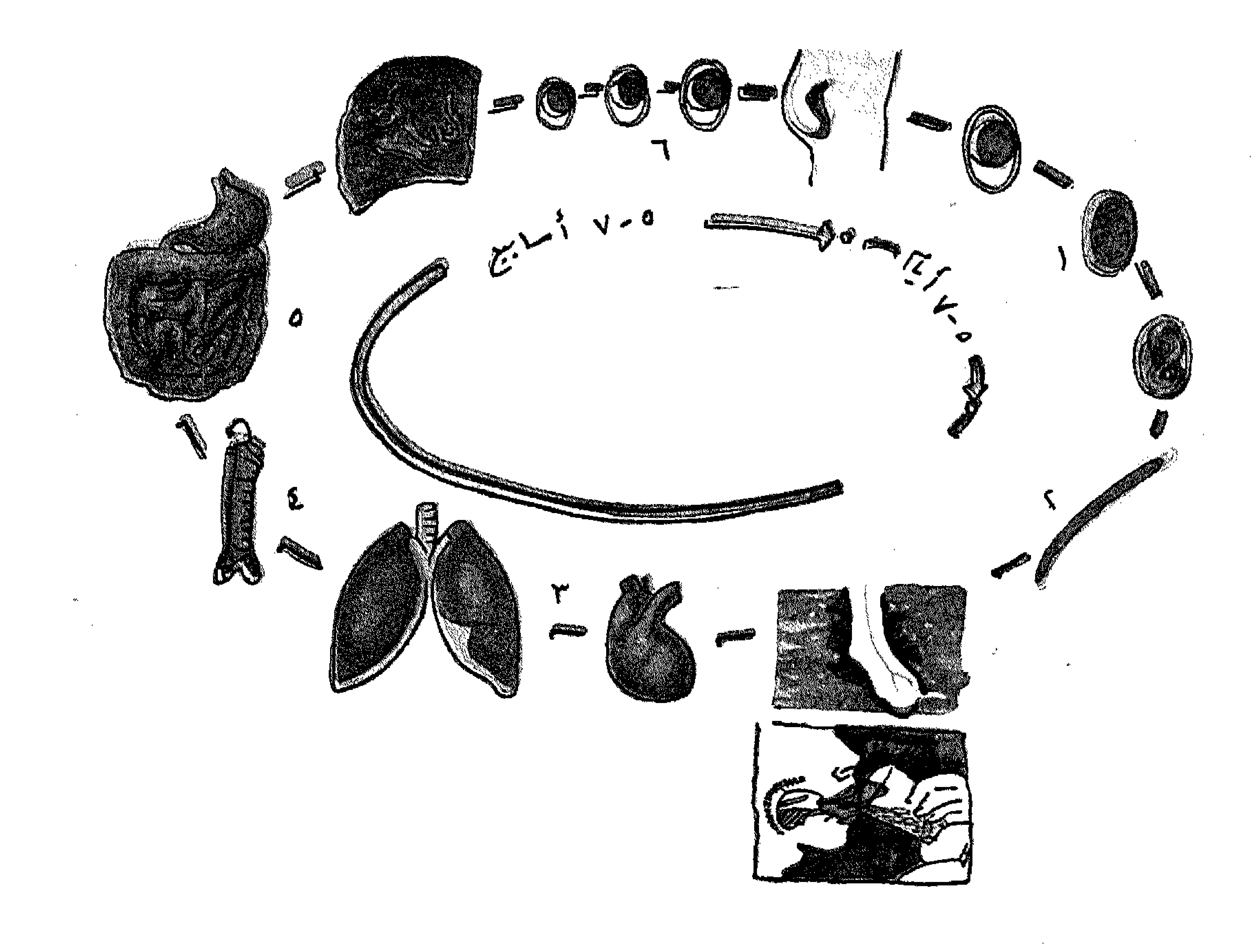
ويصحب وصول الديدان إلى الأمعاء وتعلقها بالغشاء المخاطى آلام البطن واضطرابات فى الهضم وينزل البراز مختلطاً بقليل من الدم ، وإذا كان عدد الديدان المتطفلة قليلا ومقاومة المريض الطبيعية كبيرة وقفت الأعراض عند هذا الحد ، أما إذا كان عدد الديدان كبيراً نسبياً بدأت أعراض فقر الدم الشديد (أنيميا)



الانكلستوما – الديدان البالغة



من البيضة المخصبة إلى يرقة الانكلستوما



دورة حياة دودة الانكلستوما

١ – البيض ٢ – الطور المعدى ٣ – رحلة اليرقات إلى الدم ٤ – اليرقات فى الرئتين
٥ – وصول اليرقات إلى الأمعاء ٦ – البيض فى الأمعاء

تظهر على المريض وتزداد حدتها بمرور الزمن ويصحبها ضعف شديد فى القوى البدنية واصفرار ملحوظ فى الوجه ، وشعور بالتعب بعد بذل أقل مجهود مع إسراع فى التنفس وزيادة فى ضربات القلب وتعرف هذه الأعراض عند الفلاحين « بالرهقان » وقد عرف أن أعراض الأنيميا الحادة تبدأ فى الظهور إذا وصل عدد الديدان المتطفلة إلى ٥٠٠ دودة فى المتوسط حيث تستهلك الدودة الواحدة، حوالى نصف سنتيمتر مكعب من الدم يومياً ، وفى خلال شهر يكون المريض قد فقد مقداراً كبيراً من دمه نتيجة ما تستهلكه الديدان وما ينزف من القروح التى تتركها الدودة إلى غيرها . ويهبط عدد الكرات الحمراء إلى ٢ مليون كرة فى الملليمتر المكعب من الدم أى نصف عددها فى الأصحاء ، ويشتد فتك الأنيميا بالمصاب إذا تحالف عليه نقص الغذاء وقلة المقاومة ويتأثر الأطفال بالإصابة أكثر من الكبار إذ تؤدى بهم إلى وقف النمو الجسمى أو تأخره وتعطل النمو العقلى لهم يبدو فى صورة بلادة فى التفكير وبطء فى الفهم . هذا فضلا عن أن السموم التى تفرزها الديدان تؤدى إلى ظهور بعض الاضطرابات العصبية كما تتلوث قروح الأمعاء بالبكتريا فتلتهب التهاباً حاداً .

الوقاية والمكافحة

سبقت الإشارة إلى انتشار الإصابة بديدان الأنكلستوما بين المواطنين فى الريف المصرى كما تبينت لنا الآثار الضارة التى تنشأ عن تطفل الديدان والتى تزداد حدتها بين أفراد هذه الطبقة التى تعيش على الكفاف ولا تكاد تجد القوت الضرورى . ولا شك أن هذا يؤثر تأثيرا كبيراً على القدرة الإنتاجية لتلك الطبقة العاملة ويلحق بالاقتصاد القومى خسائر جسيمة مما يجعل مكافحة هذا الداء واجباً أساسيًا على كل مواطن ومسئولية كبرى على عاتق الدولة توجه لها كل الجهود وتعبأ جميع القوى فى سبيل الحد من انتشار الداء والقضاء عليه قضاء تامًا .

ومن أهم الخطوات التى يجب أن تتبع فى المكافحة هو تجنب التبرز فى الأماكن الرطبة ولذلك تهتم الدولة بتوفير المراحيض الصحية فى القرى وتتضمن الخطة الخمسية إنشاء عدد من القرى النموذجية تحتوى المساكن فيها على دورات مياه

صحية ، فضلا عن بذل كل الجهود فى سبيل نشر الوعى الصحى وتبصير المواطنين بضرر التبرز فى الخلاء وخطر استعمال الفضلات البرازية فى التسميد قبل جفافها تماماً ومن الوسائل المتبعة فى المكافحة حث الفلاحين على عدم الخوض فى الحقول حفاة الأقدام حتى يتعذر على اليرقات المعدية اختراق الجلد وإحداث العدوى .

أما المرضى فتهتم الدولة بتوفير العلاج المجانى لهم فى المستشفيات والوحدات الصحية بعد التحقق من إصابتهم بالمرض عن طريق فحص البراز الملوث بالدم واكتشاف البيض الذى يحتوى على أربع خلايا .

ويستخدم فى العلاج عدة مواد طاردة للديدان منها رابع كلوريد الكربون (ك كل$_{٤}$) ورابع كلوريد الايثلين (ك$_{٢}$ كل$_{٤}$) ، والاسكاريدول ، وتنتج معامل شركة باير عقاراً يسمى النيوبدرمين (Neo Bdermin) وهو مزيج من الأسكاريدول ورابع كلوريد الأثيلين وزيت الخروع ولابد من أن يصحب العلاج بالمواد الطاردة للديدان علاج آخر للأنيميا الخبيثة المتسببة عنها يهدف إلى إعادة بناء الجسم وزيادة المقاومة وتجديد ما فقد من دم المريض عن طريق العناية بتوفير الأغذية البروتينية ومركبات الحديد والفيتامينات .

وقد لوحظ أن عدداً كبيراً من المرضى فى الريف تتكرر إصابتهم بالمرض بعد العلاج والشفاء نتيجة تعرضهم للعدوى مرة أخرى مما يحمل الدولة عبئاً اقتصادياً كبيراً ، ومن الطبيعى أن كل الجهود المبذولة فى المكافحة لا تحقق ما يرجى لها من نتائج إلا بنشر الوعى الصحى عن طريق التعليم . ومحاربة العادات السيئة بشتى الوسائل والطرق وتبصير المواطنين بخطورة المرض والعمل على زيادة الدخل ورفع المستوى الاقتصادى للفلاح على أن يقوم كل مواطن بواجبه فى المكافحة حتى تبرأ بلادنا من هذا الداء الوبيل .

(٣) الديدان الدبوسية (الانتيروبيوس أو الاكسيورس)

(Enterobpius — Oxyuris)

الشكل الخارجى للديدان اليافعة – التكاثر وتاريخ الحياة – الأعراض والأضرار – التشخيص – الوقاية والعلاج .

تشترك الديدان الدبوسية مع ديدان الأسكارس والأنكلستوما فى أنها ديدان خيطية تتطفل داخل أمعاء الإنسان . وهى تصيب الإنسان فى كثير من أنحاء العالم لكنها على غير المألوف فى الديدان الطفيلية السابقة أكثر انتشاراً فى المناطق المعتدلة والباردة وتندر الإصابة بها فى المناطق الحارة .

وقد قدّر عدد المصابين بها فى العالم بحوالى مائتى مليون نسمة ، منها ستون مليوناً فى أوربا ، وسبعون مليوناً فى آسيا ، وعشرون مليوناً فى أمريكا ، وثمانية ملايين فقط فى أفريقيا .

والإصابة بديدان الأنتروبيوس أكثر انتشاراً فى العادة بين الأطفال عنها فى الكبار ، ويَسْهل انتقال العدوى بها بالملامسة مما يفسر زيادة انتشارها فى المناطق الباردة حيث يتلاصق الأطفال فى عنابر النوم ويتجاورون فى حجرات الدراسة ، كما يفسر انتشارها فى تجمعات الجنود والمصحات وإصابة عدة أفراد من الأسرة الواحدة فى الوقت الواحد .

الديدان اليافعة

تعيش الديدان الدبوسية اليافعة غالباً فى القسم الأول من الأمعاء الغليظة وخاصة فى منطقة الأعور والزائدة الدودية وأول القولون الصاعد ، كما يوجد بعضها فى الأمعاء الرفيعة قرب اتصالها بالغليظة حيث يتعلق رأس الدودة بالغشاء المبطن للأمعاء بواسطة ثلاثة شفاه تحيط بالفم وعدة زوائد كيتينية تبرز فى مقدم الرأس .

وكثيراً ما ترى ديدان الأنتروبيوس تتحرك بنشاط فى براز المصابين بها عقب الإسهال أو تناول شربة مسهلة وتظهر على شكل ديدان خيطية رفيعة بيضاء تشبه دودة المش ، يغطى جسمها جليد رقيق نصف شفاف ترى من خلاله الأعضاء التناسلية على شكل خيوط وأنابيب رفيعة ملتفة تشغل الجزء الأوسط من الجسم ، كما يرى المرىء فى الجزء الأمامى على شكل أنبوبة عضلية طويلة نسبيًّا تنتهى بانتفاخ مستدير .

وتتميز الديدان اليافعة إلى إناث وذكور تميزاً واضحاً ، والأنثى أطول وأغلظ قليلا من الذكر كما هو مألوف فى معظم الديدان الخيطية ، ويبلغ طول الأنثى ٨ — ١٢ مم وقطرها نصف ملليمتر يمتد جسمها إلى الخلف على شكل ذيل رفيع يبدأ بفتحة الشرج عند أول الثلث الأخير من الجسم ، وينتهى بطرف مدبب حاد يجعل الشكل العام للدودة مغزلياً شبيهاً بالدبوس .

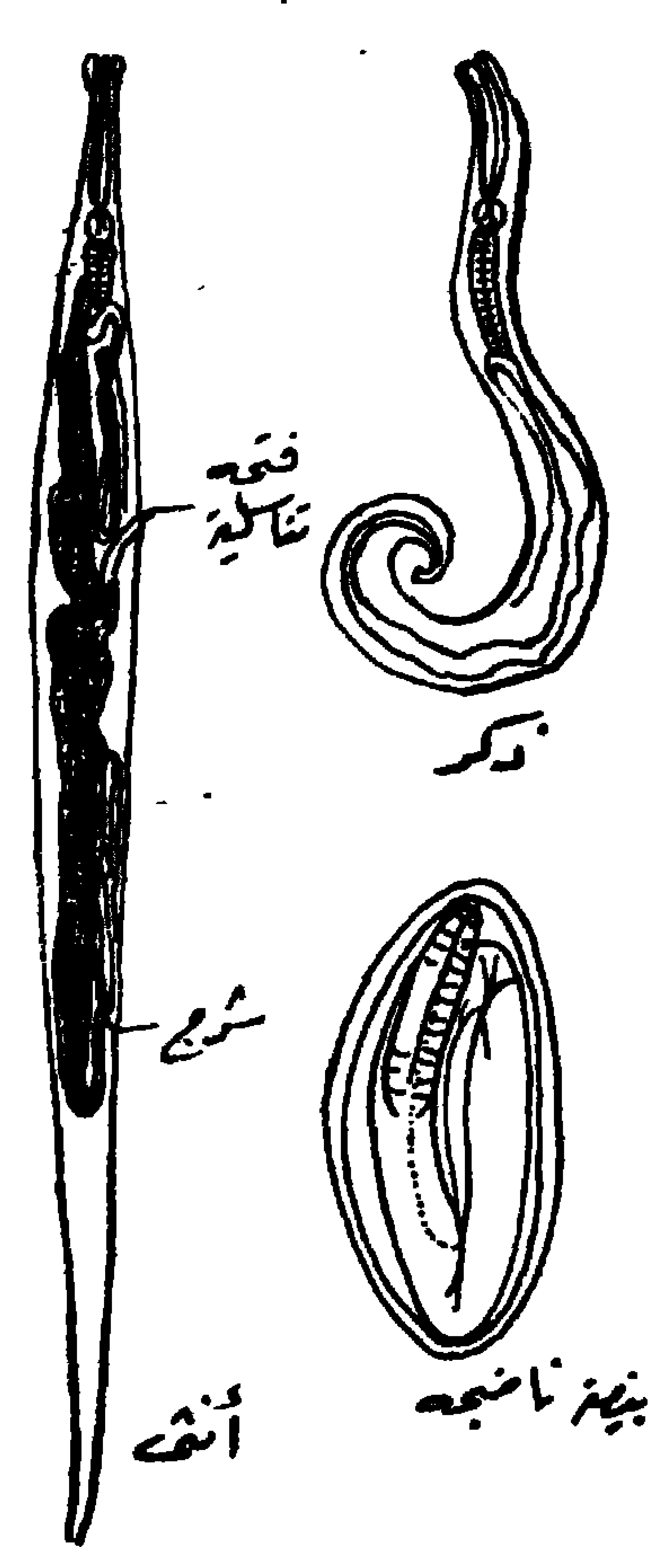
أما الذكر فيبلغ طوله ٢ — ٥ ملليمتر وقطره ٢ ملليمتر ويظهر بجسمه انحناء خفيف فى الجزء الأمامى كما ينتهى طرفـه الخلفى بالتواء شديد نحو السطح البطنى مما يجعل الشكل العام للدودة شبيهاً بعلامة الاستفهام المقلوبة . ويوجد فى نهاية الطرف الخلفى الملتوى فتحة المجمع التى تشترك فيها فتحتا الشرج والتناسل ويظهر على الجلد حولها عدة حلمات بارزة ، كما تمتد من القناة القاذفة شوكة تناسلية واحدة . أما الفتحة التناسلية فى الأنثى فتوجد مستقلة فى نهاية الثلث الأمامى من الجسم .

ولا تقضى ديدان الأنتروبيوس طول حياتها متعلقة بجدار الأمعاء بل تتجول من وقت لآخر فى تجويفها وتتغذى بما قد يصل إلى الأمعاء الغليظة من غذاء مهضوم وهو قليل ، لذلك لا تسلب الديدان عائلها كثيراً من الغذاء .

التكاثر وتاريخ الحياة

عندما يتم النضج التناسلى للديدان تتزاوج وبعد تمام التلقيح يمتلىء جسم الأنثى بعدد كبير من البيض المخصب يبلغ فى المتوسط ١٢ ألف بيضة فى الدودة الواحدة وعند ذلك تنفصل الإناث المحملة بالبيض من جدار الأمعاء وتتجول فى تجويف الأمعاء الغليظة ثم تأخذ طريقها نحو المستقيم ومنه تتسرب خلال فتحة الشرج حيث تزحف على سطح الجلد فى المنطقة المحيطة بالفتحة ويبدو أن تعرضها للهواء الخارجى ينبهها فينقبض جدار الرحم ويندفع منه البيض المخصب الذى يظهر على سطح الجلد فى صفوف أو مجموعات وراء الدودة أثناء زحفها والغالب أن يحدث ذلك فى المساء أو فى النصف الأول من الليل ، وكثيراً ما تجف الديدان بتعرضها للجو فتنفجر وتموت ويتحرر ما بقى بجسمها من البيض . ومن المعتقد أن بعض الديدان

تعيش بعد وضع البيض وتفلح فى العودة إلى الأمعاء مرة أخرى وإن كان ذلك لم يثبت بعد بصفه قاطعة كما يرجح أن معظم الذكور تموت بعد تمام التلقيح .



الديدان الدبوسية

والبيضة المخصبة كبيرة الحجم نسبياً (٦٠ ميكرون) بيضية الشكل مسطحة من أحد الجوانب وتغطيها قشرة كيتينية مزدوجة تحيط بها طبقة سميكة من مادة زلالية لزجة تعمل على التصاق البيض بالسطح الذى يوضع عليه .

ويحتوى البيض الحديث الوضع على أجنة فى مرحلة متأخرة من مراحل النمو وبعد وضع البيض بساعات قليلة يكتمل نمو الأجنة وتتحول إلى يرقات دودية يساعد على ذلك الدفء والرطوبة والظلام التى تتوفر فى الجلد المحيط بالشرج خاصة أثناء الليل . ومنذ هذه اللحظة تصبح البيضة هى الطور المعدى الذى يسبب

الإصابة بالديدان . فإذا ما وصل هذا البيض الناضج المحتوى على اليرقات إلى فم الإنسان فإنه يمر إلى المعدة ثم إلى الاثنى عشر حيث يفقس البيض وتتحرر منه اليرقات الصغيرة التى تبدأ مباشرة فى التغذية والنمو وتأخذ طريقها فى الأمعاء الرفيعة متجهة نحو الأمعاء الغليظة وتنسلخ أثناء ذلك مرتين وعندما تصل إلى الأعور والقولون تتعلق بالغشاء المخاطى المبطن لهما وتستمر فى النمو حتى تصير ديداناً يافعه تتزاوج وتبدأ الإناث المحملة بالبيض هجرتها نحو المستقيم لتضع البيض حول فتحة الشرج وتعيد تاريخ الحياة . وتستغرق دورة الحياة كلها منذ انتقال العدوى حتى تبدأ الانثى فى وضع البيض فترة تتراوح بين ثلاثة وسبعة أسابيع .

يتبين مما تقدم أن دورة حياة ديدان الأنتروبيوس تشبه فى خطتها العامة دورة الحياة فى كل من ديدان الاسكارس والانكلستوما فهى تتطفل فى عائل واحد وليس لها عائل متوسط ، إلا أن دورة الحياة هنا تبدو مختصرة بعض الشىء إذا قورنت بالدورة فى كل من الدودتين السابقتين .

فبينما تضع أنثى الأسكارس بيضها عقب الإخصاب مباشرة قبل أن تبدأ خلية الزيجوت الواحدة فى الانقسام وتضع أنثى الأنكلستوما البيض فى مراحل الانقسام الأولى وهى غالباً مرحلة الخلايا الأربعة ، نجد أن انثى الأنتروبيوس تحتفظ بالبيض المخصب فى الرحم مدة طويلة نسبياً حتى يتم الانقسام ويكتمل نمو الأجنة داخل البيض أو يكاد ثم يوضع البيض فى هذه المرحلة المتأخرة من النمو .

ويترتب على ذلك أن بيض الأنتروبيوس بعد وضعه لا يحتاج إلا إلى بضع ساعات حتى تتكون بداخله اليرقات ويصبح البيض معدياً ، أما بيض الأسكارس فيحتاج بعد وضعه إلى عدة أسابيع حتى تتكون بداخله اليرقات ويصبح صالحاً لإحداث العدوى ، كما يستغرق بيض الأنكلستوما فترة ليست بالقصيرة فى الفقس ونمو اليرقات وتطورها حتى تصير معدية .

وقد استلزم ذلك إحاطة بيضة الأسكارس بقشرة سميكة تقاوم الظروف الخارجية وتحفظ للبيض حيويته حتى تحمله الصدفة إلى عائل جديد يفقس فيه البيض . ثم ما يزال أمام اليرقات رحلة طويلة تسير فيها داخل الجسم قبل أن تستقر

فى الأمعاء تكون فيها قد وصلت إلى مرحلة من النمو تتيح لها أن تعيش فى الأمعاء وأن تتحمل ظروف التطفل فى هذا المكان .

كما تطلب ذلك أن تحتمى اليرقة المعدية فى الأنكلستوما داخل جليد الانسلاخ فى انتظار عائل يحمله حظه العاثر إليها فتخترق جلده وتقوم كسابقتها برحلة داخل الجسم قبل أن تستطيع أن تواجه ظروف التطفل فى أمعاء الإنسان .

أما بيض الانتروبيوس الذى يصبح بعد وضعه بقليل متأهباً لإحداث العدوى فلا تدعو الحاجة إلى حمايته إلا بقشرة رقيقة تضمن لزوجتها التصاق البيض باليد التى يدفعها تهيج الجلد إلى أن تمتد إلى مكان هذا البيض فلا يخضع انتقاله إلى فم العائل لعوامل الصدفة إلا بدرجة قليلة ، ثم ما يكاد هذا البيض يصل إلى الأمعاء حتى تخرج منه يرقات فى مرحلة متقدمة من النمو تستطيع مباشرة أن تواجه ظروف التطفل دون أن تكون بها حاجة إلى أن تسير كسابقتيها فى رحلة طويلة أو قصيرة .

طرق انتقال العدوى

يصحب خروج الديدان الأنثى وزحفها على سطح المنطقة المحيطة بالشرج تهيجٌ شديد فى الجلد يدفع المصاب إلى حكّ هذه المنطقة بيده فيلتصق البيض بأصابعه وتحت أظافره بواسطة ما يحيط بالبيض من مادة لزجة ، وينتقل البيض بواسطة اليد إلى الفم وبذلك تتكرر عدوى المصاب من نفسه وهو ما يسمى بالعدوى الذاتية (Auto-infection) ويكثر حدوث العدوى بهذه الطريقة بين الأطفال لعدم عنايتهم بنظافة الأيدى وتعودهم وضع اليد فى الفم .

كما تحدث العدوى الذاتية عند تغيير الطفل المصاب للملابس الداخلية الملوثة بالبيض المعدى ووصول هذا البيض إلى الفم أثناء خلع الملابس .

وتنتقل العدوى من الطفل المريض إلى الطفل السليم الذى يشاركه فراشه أو غرفته عند لمس السليم لأغطية السرير أو قطع الأثاث ومقابض الأبواب وغيرها من الأشياء التى يكون المريض قد عبث بها بيديه الملوثتين بالبيض فينتقل هذا البيض إلى يد السليم ومنه إلى فمه .

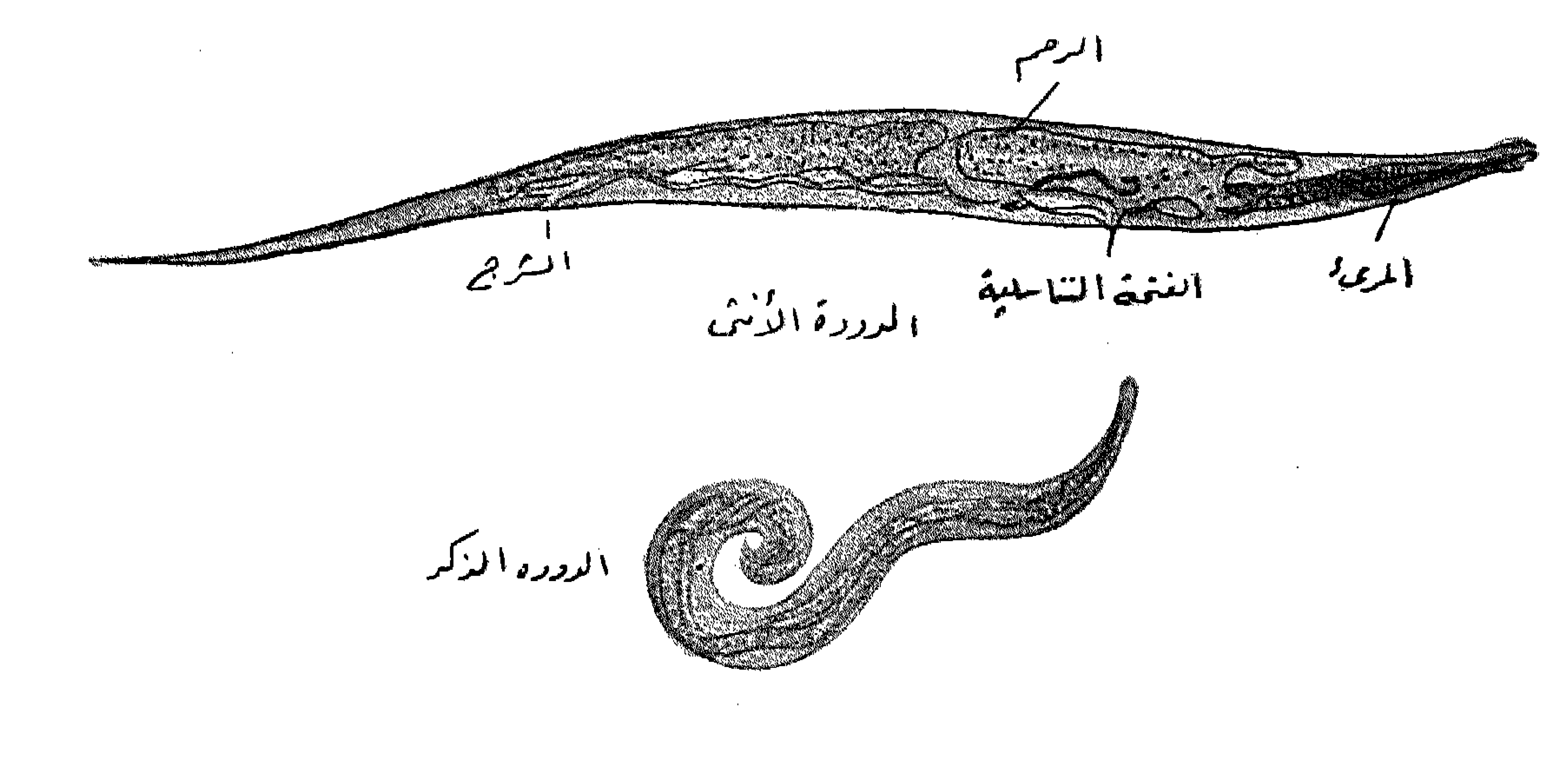
وكثيراً ما يتطاير البيض الناضج فى الهواء أثناء ترتيب فراش المصاب ونفض الغبار عن الأغطية وبذلك يصبح هواء الغرفة مصدراً للعدوى ينتقل منه البيض المعدى إلى فم الأصحاء أثناء استنشاقهم هذا الهواء . وانتقال العدوى بكل هذه الطرق المتعددة يفسر انتشار الإصابه بين الأطفال فى المنازل والمدارس ، وأصابة عدد من أفراد الأسرة الواحدة فى وقت واحد ، والعمال الذين يشتغلون فى مصنع واحد وفى المصحات وتجمعات الجيوش .

ويستطيع البيض الناضج أن يظل صالحاً لإحداث العدوى فترة تتراوح بين ثلاثة أيام وعدة أسابيع تبعاً للظروف الجوية الخارجية ، وقد وجد أن الدفء والرطوبة والتهوية المناسبة تطيل عمر اليرقات داخل البيض ، أما الجفاف وخاصة ما كان مصحوباً بانخفاض أو ارتفاع شديد فى درجة الحرارة فلا تستطيع مقاومته إلا بضع ساعات ، كما يقتلها التعرض لضوء الشمس المباشر . وتتوفر الظروف المناسبة لحياة اليرقات على السطح الدافئ الرطب لجسم المصاب وفى ثنايا الملابس الداخلية وثياب النوم وأغطية الفراش ، أما البيض الذى يتطاير فى الهواء فكثيراً ما يتعرض للهلاك بسبب الجفاف وقد دلت الأبحاث على أن ١٠٪ فقط من البيض المنتشر مع الغبار هو الذى يبقى صالحاً لإحداث العدوى .

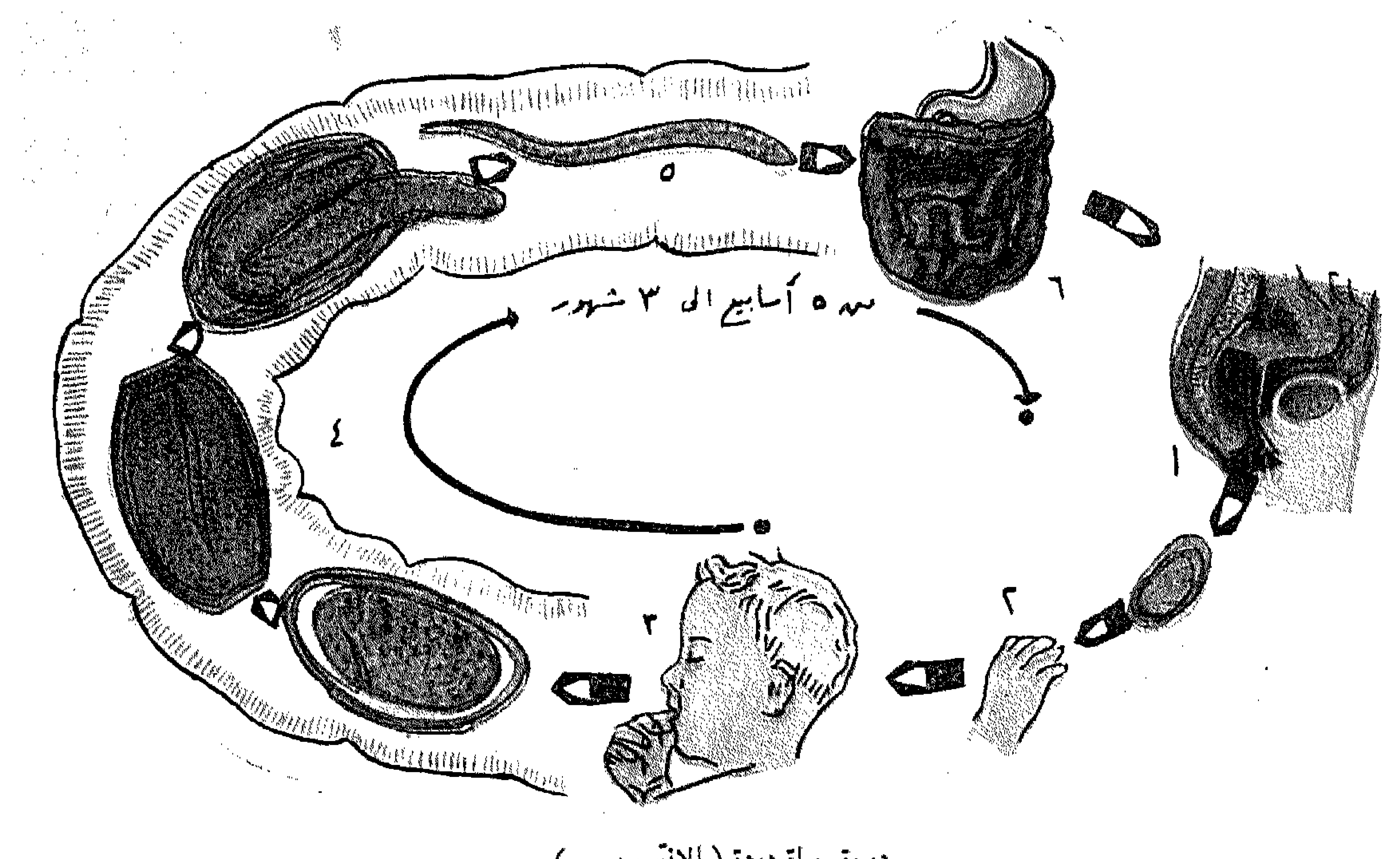
وقد يحدث أن يفقس البيض بعد وضعه مباشرة على المنطقه القريبة من فتحة الشرج إذا كان الجو شديد الرطوبة ، ولا تلبث اليرقات أن تتسلل من فتحة الشرج وتصعد فى المستقيم ومنه إلى القولون حيث تستقر وتنمو وتعيد تاريخ الحياة وتعرف هذه الطريقة الغريبة من طرق العدوى بطريقه العدوى العكسية (Retrofection) وتفسر تكرار حدوث العدوى فى الكبار كما أن احتمال حدوث العدوى الذاتية فى الديدان الدبوسيه يؤدى إلى ظهور الأعراض بصفه دورية وعودة نوبات الحكة إلى المصاب بعد فترات تبلغ حوالى ستة أسابيع وهى الفترة التى تستغرقها الديدان فى اكتمال النمو ثم تبدأ الأنثى فى هجرتها لوضع البيض ثم تتكرر العدوى .

الأعراض والأضرار

لا تسبب الديدان اليافعة أثناء وجودها فى الأمعاء أضراراً خطرة ولا يتعدى ذلك



الأنتروبيوس – الديدان البالغة



دورة حياة دودة (الانتروبيوس)

١ – خروج الأنثى من الأمعاء إلى الشرج
٢ – نضوج البيض وانتقاله إلى اليد
٣ – العدوى
٤ – فقس البيض فى الأمعاء
٥ – نمو اليرقات
٦ – تطفل الديدان البالغة فى القولون

فى الغالب بعض آلام فى البطن واضطراب فى الهضم وفى بعض حالات الإصابة الشديده تنشأ القروح فى أماكن تعلق الديدان بجدار الأعور والزائدة الدودية وقد تتلوث هذه القروح بالبكتريا فتلتهب أو تظهر بها خراجات صغيرة ، وفى حالات نادرة يؤدى تآكل الغشاء المبطن للأعور إلى تعرية النهايات العصبية الدقيقة تحت الغشاء ويتسبب عن ذلك اضطرابات عصبية يظهر أثرها واضحاً فى الأطفال على شكل نوبات عصبية تشنجية أو حدة الانفعال والإصابة بالأرق والأحلام المزعجة كما تظهر فى الأطفال المصابين ظلال قاتمة تحت الأعين وينقص الوزن ويفقدون الشهية لتناول الطعام .

أما الأعراض الهامة المميزة للإصابة بالديدان الدبوسية فتنشأ عند خروج الأنثى من فتحة الشرج وزحفها على سطح الجلد لوضع البيض فيتهيج الجلد تهيجاً شديداً يشعر معه المصاب بحاجة ملحة إلى حك مكان الإصابة وربما يؤدى ذلك إلى خدش الجلد وتكون بثور صديدية فيه ، فضلا عن تقطع النوم أثناء الليل الذى تتم هجرة الديدان خلاله فى الغالب ويترتب على ذلك إصابة المريض بنوبات من الأرق والقلق والعصبية وفى كثير من الأطفال تمهد الإصابة بديدان الانتروبيوس لبعض حالات القلق النفسى والشعور بالنقص نتيجه إحساس الطفل بالخجل من حك منطقة الشرج أمام زملائه الذين غالباً ما يسخرون منه فيتضاعف الأثر ويترتب على ذلك بعض الانحراف فى السلوك وتظهر على الطفل علامات القلق النفسى مثل عادات قضم الأظافر أو حك الأنف أو الجز على الأسنان كما يؤثر ذلك على قدرة التلاميذ فى التحصيل .

التشخيص

يعتبر تهيج الجلد فى المنطقة المحيطة بالشرج وميل المصاب إلى حكها علامة ترجح الإصابة بالديدان الدبوسية لكنها لا تؤكدها . وإذا فحص براز المصاب فقلما يمكن العثور فيه على البيض لأن الديدان لا تضع بيضها فى الأمعاء كما أن احتمال تلوث البراز بالبيض الملتصق على سطح الجلد حول الشرج أثناء عملية التبرز احتمال قليل . ويحتمل اكتشاف الديدان اليافعه عقب إجراء حقنة شرجية أو تناول

الأملاح الملينة إلا أن الطريقة المؤكدة للتشخيص تتم بأخذ مسحة (Smear) من حول الشرج بعود زجاجي أو بقطعة من مشمع الجروح ووضعها على شريحة زجاجية وفحصها بالميكرسكوب للعثور على البيض ذى الشكل البيضى المميز والجانب المسطح وقد يكون محتوياً على اليرقات أو لا يكون وإذا أتى الفحص سلبياً بادىء الأمر فينبغى تكرار الفحص عدة مرات زيادة فى التأكد ويفضل أن تؤخذ العينات عقب استيقاظ المريض فى الصباح المبكر قبل ذهابه للتبرز أو الاستحمام .

الوقاية والعلاج

سبقت الإشارة إلى أن الطرق المختلفة للعدوى تعتمد على تلوث الأيدى بالبيض المخصب أثناء حك المصاب لمنطقة الشرج ولذلك تتركز الوقاية فى منع هذه العملية والاهتمام بالنظافة الشخصية والاحتراس من مخالطة المصابين بقدر الإمكان .

وتتلخص الوقاية فى إلباس الأطفال ثياباً داخلية محكمة عند النوم حتى تحول بينهم وبين حك الشرج أو لمسه مع تغيير هذه الملابس يومياً وغسلها بالماء الساخن وكذلك ينبغى تغيير أغطية الفراش وتطهيرها وتعريضها للشمس ، كما تجب العناية بنظافة الطفل والاهتمام بغسل الأيدى بالماء والصابون عقب الذهاب إلى دورة المياه وقبل تناول الطعام مع ضرورة قص الأظافر وتنظيفها ويفضل أن يعوّد الأطفال على استعمال الأدوات كالملاعق والشوك فى تناول الطعام كما ينبغى العناية بغسل منطقة الشرج جيداً بالماء والصابون حتى ينعدم احتمال حدوث العدوى الذاتية أو العكسية ، وفى حالة التأكد من وجود الإصابة يفضل دهن الشرج وما حوله كل ليلة قبل النوم بقليل من مرهم مطهر مثل الراسب الأبيض (كلوريد الزئبق النوشادرى) الذى ينفر الديدان ويمنعها من المهاجرة إلى الشرج على أن يزال المرهم فى الصباح بالماء والصابون .

وهذا ويجب الاحتراس من مخالطة المصاب كالنوم معه فى فراش واحد أو استعمال ملابسه أو مناشفه أو لعبه مع المبادرة بعلاج المصابين بالعقاقير المضادة مثل مركبات البيرازين والأتمونيل (Atmonil) ويفضل أن يعمم العلاج للمخالطين للمصاب فى المنزل أو المدرسة حتى تنحصر الإصابة فى أضيق الحدود .

المميزات العامة للديدان الخيطية (النيماتودا)

سبقت الإشارة إلى أن شعبة الديدان الخيطية تضم عدداً هائلا من الأجناس والأنواع التى تعيش فى جميع البيئات ، بعضها يعيش معيشة حرة مثل ديدان التربة (Rhabditis) وديدان الخل (Anguillula aceti) ويعيش معظمها متطفلا فى الإنسان والحيوان وقد درسنا ثلاثة من هذه الديدان كأمثلة للأنواع الطفيلية وبينا الأضرار التى تنتج من تطفلها وهناك عدد من الديدان الخيطية يتطفل فى الإنسان فى جهات كثيرة من العالم وتسبب له أضراراً مختلفة مثل دودة التريكينا (Trichinilla) التى تتحوصل يرقاتها فى عضلات الخنزير وتنتقل العدوى بها إلى الإنسان عند تناوله اللحوم المصابة بالحوصلات وديدان الفيلاريا (Filaria) التى تنتقل عدواها بواسطة البعوض وتعيش الديدان فى الأوعية الليمفاوية للإنسان وتسبب انسدادها الذى ينشأ عنه تضخم كبير فى الأذرع والسيقان ويسمى داء الفيل الذى ينتشر بين السكان فى شمال الدلتا وخاصة فى رشيد وغير ذلك من الديدان المتطفلة فى الإنسان والحيوان وهى كثيرة لدرجة يمكن القول معها دون مبالغة أنه ليس هناك حيوان فقارى واحد لا يتطفل عليه نوع من الديدان الخيطية ، كما يتطفل بعضها فى اللافقاريات ويتطفل البعض الآخر فى جذور النباتات وسيقانها وأوراقها وبذورها مثل الديدان الثعبانية التى تصيب جذور أشجار المشمش والخوخ وديدان القمح (Tylenchus) التى تضع بيضها فى السنابل الخضراء ويفقس البيض فتخرج منه يرقات تشغل مكان حبوب القمح وتسبب خسارة فى المحصول .

دورة الفلاريا

ولا شك أن هذا التنوع فى البيئة واختلاف أساليب الحياة بين حيوانات الشعبة يصحبه تنوع فى الشكل واختلاف فى التركيب وتعدد فى دورات الحياة ، إلا أن الديدان الخيطية على اختلاف أنواعها تتشابه فى كثير من صفاتها العامة تشابهاً واضحاً لمسنا بعضه أثناء دراستنا لديدان الأسكارس والأنكلستوما والأنتروبيوس ، كما يلاحظ وجود هذا التشابه بدرجات متفاوتة بين العديد من الأنواع والأجناس التى تنتمى

إلى شعبة الخيطيات أو النياتودا ، ويمكن أن نلخص المميزات العامة للديدان الخيطية فيما يلى :

أولا

الديدان الخيطية حيوانات عديدة الخلايا من اللافقاريات ، ذات جسم أسطوانى رفيع مسحوب مدبب الطرفين فى الغالب ، غير مقسم إلى عقل أو حلقات كما هو الحال فى ديدان الأرض ولا يحمل زوائد للحركة أو أعضاء خاصة للحس .

ثانياً

تشترك الخيطيات فى الخطة العامة لبناء الجسم الذى يتركب من ثلاث طبقات من الخلايا هى الأكتودرم الذى يتكون منه جدار الجسم ، والأندودرم الذى تتكون منه القناة الهضمية ، يتوسطهما الميزودرم الذى تتكون منه بقية الأعضاء الداخلية ، ويتميز هنا بتحول جزء منه إلى تجويف داخلى يحتوى على سائل يقوم ببعض وظائف الدم فيساعد فى توزيع الغذاء والأكسوجين ونقل الفضلات كما يكسب الجسم قواماً متماسكاً ويساعد فى الحركة .

ثالثاً

يتكون جدار الجسم من بشرة (Hypodermis) تتحلل الجدران الفاصلة لخلاياها فتظهر على شكل طبقة سيتوبلازمية لا خلوية بها عديد من الأنوية التى تتجمع فى أربعة خطوط تمتد بطول الحيوان حول الحبلين العصبيين فى الظهر والبطن والقناتين الإخراجيتين على الجانبين .

وتفرز البشرة جليداً (Cuticle) يتكون من عدة طبقات من مادة بروتينية شبيهه بالكيتين (تختلف عن كيتين الحشرات بأنها تذوب فى أيدروكسيد البوتاسيوم) ويتساقط الجليد أثناء نمو الحيوان فى عملية تسمى بالانسلاخ ويتجدد من البشرة وتتم هذه العملية أربع مرات غالباً طوال حياة الحيوان . وفى الأنواع الطفيلية تفرز البشرة سوائل تقاوم فعل العصارات فى الوسط الذى يتطفل فيه الحيوان .

وتمتد بجدار الجسم تحت طبقة البشرة طبقة واحدة من العضلات الطولية ولا توجد عضلات دائرية أو مائلة .

رابعاً

لكل الديدان الخيطية قناة هضمية بسيطة تمتد بطول الجسم على شكل أنبوبة مستقيمه تبدأ بفتحه الفم وتنتهى بفتحه الشرج ، وتتميز إلى ثلاثة أقسام الامامى مرىء عضلى ، والخلفى مستقيم وكلاهما من الاكتودرم ومبطن بالجليد ، أما الأمعاء الوسطى فتنشأ من الميزودرم ولا ينتشر بها غدد هضمية أو عضلات ، ووظيفتها امتصاص الغذاء الذى يكون فى معظم الأحيان مجهزاً أو نصف مهضوم .

خامساً

الجهاز الإخراجى فى الخيطيات بسيط يتركب من قناتين إخراجيتين جانبيتين تفتحان بفتحة اخراجية واحدة فى الجزء الأمامى من الجسم غالباً ولا توجد خلايا لهبية . والجهاز العصبي يتكون من حلقة عصبية حول المرىء يمتد منها حبلان عصبيان فى الظهر والبطن ولا توجد أعضاء حس خاصة . وليس هناك جهاز تنفسي أو جهاز دورى .

سادساً

جميع الديدان الخيطية وحيدة الجنس ، وتتميز الذكور عن الأناث تميزاً واضحاً وأجهزة التناسل كبيرة نامية تشغل فراغ الجسم وتتكون من غدد خيطية تتصل بقنوات انبوبية كثيرة الالتفاف والأعضاء التناسلية مزدوجة فى الإناث ومفردة فى الذكور والفتحة التناسلية مستقلة فى الأنثى وتشترك فى الذكر مع فتحة الشرج فى مجمع ، وللذكور غالباً أشواك للتلقيح ، والحيوانات المنوية مستديرة أميبيه وليس لها أسواط ، والتلقيح داخلى ، وفى معظم الأنواع تنتج الإناث عدداً هائلا من البيض يصل أحياناً إلى بضعة آلاف .

سابعاً

معظمها متطفل داخلى وتلائم حياة التطفل ملاءمة تامة أدت إلى انتشارها بنجاح فى الحيوان والنبات ، ولمعظمها أعضاء للتعلق أو التثبيت فى صورة شفاه أو زوائد حادة ، ومعظمها يتطفل فى عائل واحد ودورة حياتها بسيطة مباشرة

لا تتضمن تبادلا فى الأجيال ويخرج من البيض يرقات تشبه الكبار إلى حد كبير تمر أثناء نموها بخمسة أطوار يفصلها عن بعضها أربعة انسلاخات تتحول بعدها إلى ديدان يافعة .

ومعظم الديدان الخيطية المتطفلة فى الإنسان تسبب له أضراراً تتفاوت فى خطورتها تبعاً للمكان الذى تتطفل فيه ولطريقة التغذية ولا يتوقف ذلك على صغر الدودة أو كبرها أو عدد الديدان التى تصيب العائل ، إذ يكفى زوج من ديدان الفيلاريا التى لا يتجاوز طولها بضعة سنتيمترات لأن يلحق بالإنسان ضرراً يفوق فى خطورته أضعاف ما يمكن أن تسببه مائتا دودة من ديدان الأسكارس التى يبلغ طولها ربع متر أو يزيد .

إرشادات عملية

أولا : ديدان الأسكارس

١ ــ الشكل الخارجى

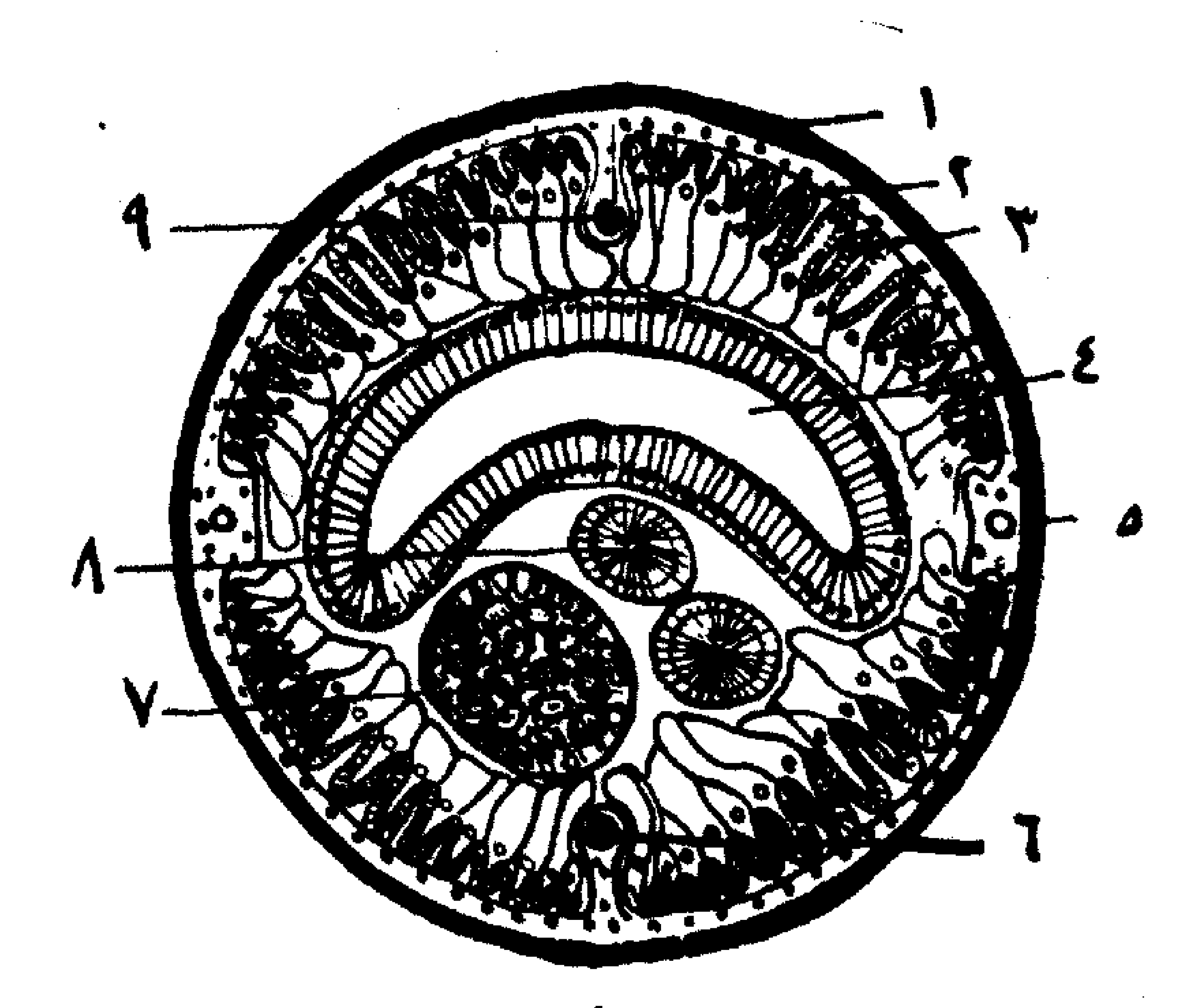
افحص بالعين المجردة عينة من ذكر وأنثى الأسكارس ويمكن الحصول على عينات منها من أحد المستشفيات ــ تبين لون الدودة وشكلها العام ــ حاول أن تميز بين الجنسين ــ استخدم العدسة فى فحص الفم والشفاه وفتحات الجسم .

٢ ــ التشريح

ثبت الدودة فى حوض التشريح على السطح البطنى بدبوس فى كل من الطرفين الأمامى والخلفى ــ اغمر الدودة بالماء ثم شق الجلد بدبوس على طول الخط الأوسط الظهرى مبتدئاً من الخلف إلى الأمام ثم أفرد جدار الجسم على الجانبين وثبته بدبابيس وأفحص ما يأتى :

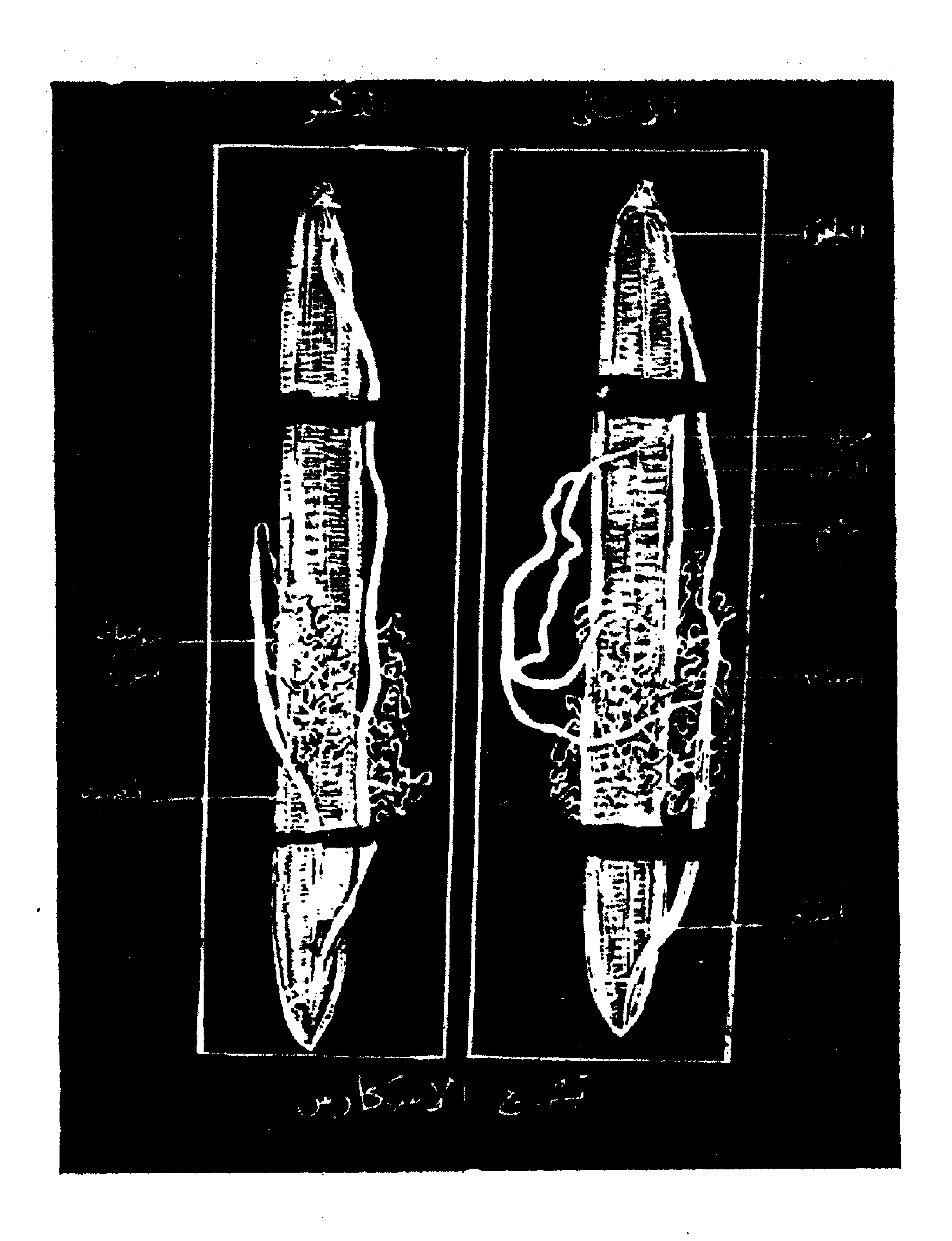
ا ــ القناه الهضمية ــ تتبع القناة من الأمام إلى الخلف وتعرف على أجزائها .

ب ــ الجهاز التناسلى : تبين الغدد التناسلية الخيطية وعددها فى كل من الجنسين تتبع أعضاء التناسل حتى نهايتها وتعرف على أجزائها المختلفة .



قطاع عرضى فى أنثى الأسكارس

١ ــ الجليد ٢ ــ البشرة ٣ ــ الطبقة العضلية ٤ ــ الإمعاء ٥ ــ القناة البولية
٦ ــ الحبل العصبى البطنى ٧ ــ الرحم و به البويضات ٨ ــ المبيض ٩ ــ الحبل العصبى الظهرى



حـ ــ البيض : خذ قطعة من رحم الدودة المشرحة وافردها على شريحة زجاجية وضع قطرة ماء وافحصها بالمجهر وتبين البيض ذا القشرة المعرجة .

٣ ــ القطاع العرضى

افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضى فى كل من الذكر والأنثى وتبين الأجزاء الآتية : جدار الجسم ــ الخطوط الطولية الأربعة ــ الطبقة العضلية ــ الأمعاء ــ الأعضاء التناسلية ــ الرحم وبداخله البيض فى الأنثى .

ثانياً : ديدان الانكلستوما

١ ــ افحص الشريحة المجهزة للديدان البالغة ــ تبين فتحة الفم والأسنان .

٢ ــ ميز بين الذكر والأنثى بواسطة عدسة مكبرة .

٣ ــ افحص عينة من براز مصاب بالأنكلستوما وتبين شكل البيض .

وقشرته الرقيقة ومحتويات البيضة من الداخل .

ارسم شكلا لكل ما تراه واكتب وصفاً موجزاً له .

ثالثاً : ديدان الأنتروبيوس

افحص الشريحة المجهزة لكل من الذكر والأنثى وتبين شكلها وحجمها والفرق بينهما . ارسم شكلا لكل منها .

أسئلة

(١) كيف تميز عمليًّا بين :

ــ بيض الأسكارس .

ــ بيض الأنتروبيوس .

ــ بيض الأنكلستوما .

(٢) صف مع الرسم دورة حياة الأنكلستوما واذكر الأضرار التي تسببها للمصاب بها .

(٣) كيف تحدث العدوى بالديدان الآتية :

الدودة الدبوسية .

ديدان الأسكارس .

وما هي الطرق التي تتبع في الوقاية من كل منهما ومكافحتها ؟

(٤) لماذا تعتبر ديدان الأسكارس من الخيطيات ؟

وضح بالرسم تركيب الجهاز التناسلى فى الديدان ثم صف دورة الحياة فيها .

(٥) كيف تميز بين الذكر والأنثى فى ديدان الأنتروبيوس ؟

اذكر العوامل التى تساعد على انتشار الإصابة بهذه الديدان فى الأطفال .

(٦) صف مع الرسم الطور المعدى بكل من الديدان الآتية :

– الأسكارس .

– الأنكلستوما .

ما هى أعراض الإصابة بكل من الدودتين وكيف تتحقق من ذلك .

الفصل الثالث

التطفل فى المملكه الحيوانية

نشوء الحاجة إلى التطفل – المعايشة والتكافل – أقسام الطفيليات التخصص الطفيل – ملاءمة الديدان الطفيلية لحياة الطفل – تحورات تركيبية – تحورات وظيفية – التكاثر وحفظ النوع – أثر الطفيل على العائل – التطفل من وجهة النظر البيولوجية .

نشوء الحاجة إلى التطفل

بعد أن انتهينا من دراسة بعض الحيوانات الأولية الطفيلية ، ودرسنا أمثلة للديدان الطفيلية من شعبتى المفلطحات والخيطيات ، يحق لنا أن نقف هنا قليلا لنتأمل هذا اللون الجديد من الحياة وهذا الأسلوب الغريب من المعيشة الذى لم نألفه فى دراساتنا السابقة فى علم الحيوان .

ونحن إذا استعرضنا الحيوانات المختلفة التى تعيش على هذه الأرض وجدنا أن الهدف الأساسى الذى تكرس له جهود الحيوان وتعبأ له كل قواه هو البحث عن الغذاء حتى ليعتبر الغذاء هو المحور الرئيسى الذى تدور حوله عجلة الحياة بين الأحياء .

على أن الحيوان لا يعيش وحيداً فى بيئته ينفرد فيها بخيرات الأرض ونتاجها بل يجد نفسه دائماً محاطاً بآلاف من الأنواع والأجناس ، وكلها أفواه مفتوحة وأسنان مشرعة وعيون متيقظة وعضلات مشدودة تتحين الفرصة السانحة لتنقض على موارد الغذاء ، وفى سبيل ذلك يقوم التناحر والتنازع وتنشب الحروب وتدب المعارك التى يسقط فيها الضعيف صريعاً ويفوز القوى بالأرض والغذاء والسيادة .

وإزاء هذه الحرب الشديدة الدائمة ، يلجأ الحيوان الضعيف إلى العيش فى جماعة تحميه وتوفر له شيئاً من الأمان جرياً على ما هو مألوف من أن الكثرة تغلب الشجاعة ومن هنا نشأت الجماعات الحيوانية التى تضم عدداً كبيراً من أفراد النوع الواحد مثل قطعان الماشية ومملكة النحل ومستعمرات المرجان ، حيث

تتعاون الأفراد فى كل جماعة فى البحث عن الطعام والحصول عليه والدفاع عن موارده .

غير أن هناك من الحيوان ما يبلغ درجة شديدة من الضعف لا يجدى معها أن تعيش الأفراد الضعيفة كلها فى جماعة واحدة .

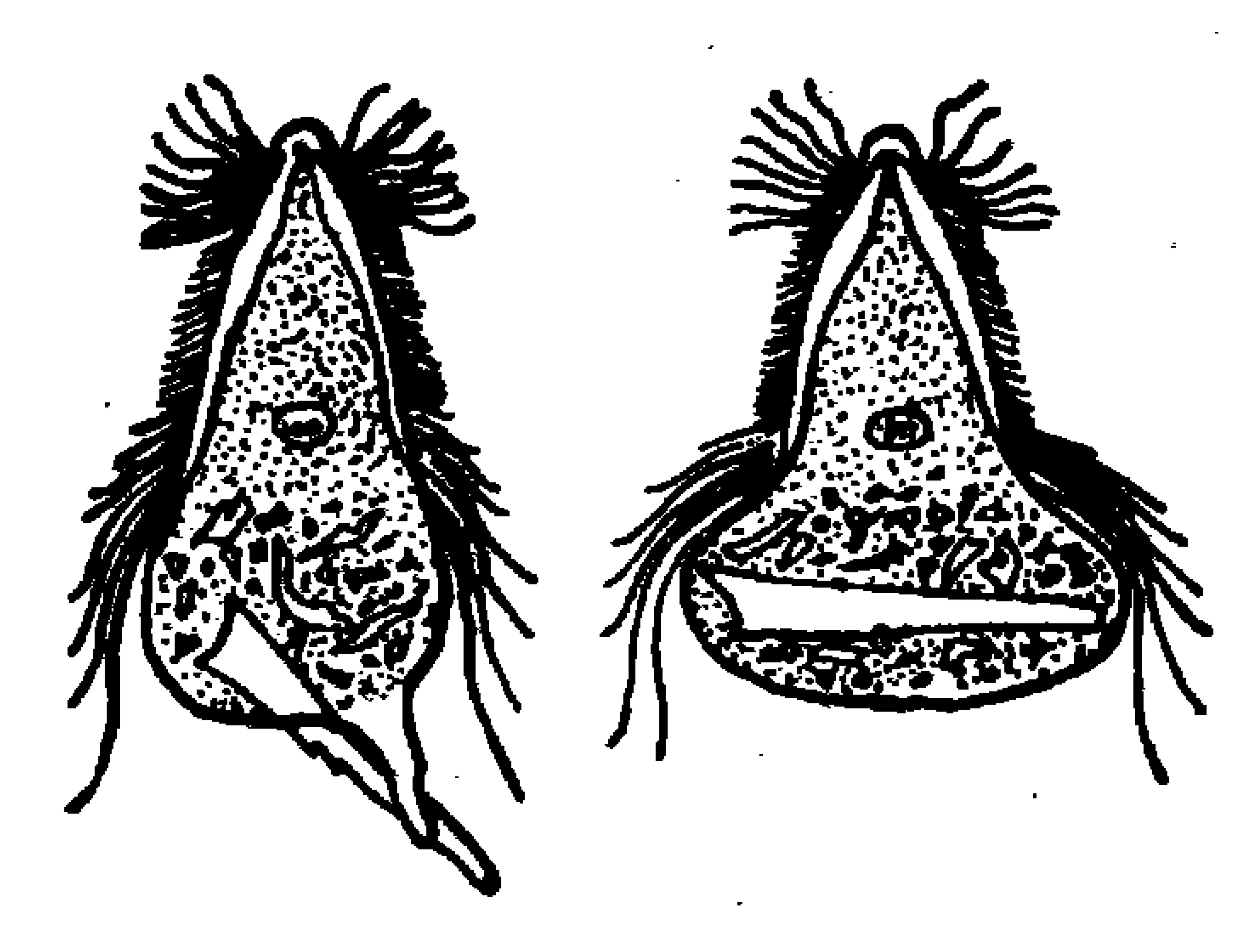
لذلك يلجأ الفرد الضعيف إلى إنشاء العلاقة مع فرد من نوع آخر يكون أقوى منه قليلا حتى يجد فى ظله الحماية والرعاية .

وهذا النوع من العلاقات التى ينتمى طرفاها إلى نوعين مختلفين من أنواع الحيوان ، يوجد فى قبائل المملكة الحيوانية بثلاث صور مختلفة تقسم على أساس ما يعود على طرفى العلاقة من نفع أو ضرر ، وتتدرج من المعايشة إلى التكافل ثم التطفل .

فأما « المعايشة » (Commensalism) ومعناها « الأكل على نفس المائدة » ، فهى العلاقة التى تنشأ بين حيوان وآخر بحيث يعود النفع على أحد الطرفين ويسمى « بالمتعايش » بينما لا يعود على المضيف (Host) أى نفع كما لا يصيبه من العلاقة أى ضرر ، ومن أمثلة ذلك السمكة المعروفة باسم قملة الدرفيل (Remora) ذات الممصات التى تلتصق بواسطتها بجسم سمكة أخرى مثل القرش ، لتلتقط فتات الطعام الذى يتخلف من السمكة الكبيرة . وهناك آلاف الحيوانات الدقيقة التى تسكن فى قنوات الإسفنج تحتمى فيها من الأعداء ، وتحصل على غذائها من تيار الماء المار فى تلك القنوات ، وقد مربنا فى دراسة الحيوانات الأولية أن الانتاميبا كولاى تعيش فى تجويف الأمعاء الغليظة للإنسان وتتغذى على ما تحتويه الأمعاء من بكتريا التعفن وفضلات الطعام ولا يصيب الإنسان من وجودها أدنى ضرر ، ومثلها كثير من الحيوانات الأولية الأخرى التى تعيش فى أمعاء الفقاريات واللافقاريات .

وفى العلاقة المعروفة باسم « التكافل » أو تبادل المنفعة (Symbiosis-Mutualism) يتبادل كل من طرفى الشركة الأخذ والعطاء بحيث تعود على كل منهما منفعة ولا يصيبه ضرر ، وقد تتوثق هذه العلاقة بحيث لا يستطيع أحد الشريكين

أن يعيش مستقلا عن الآخر ومن أمثلة ذلك الحيوانات الأولية السوطية (تريكونيمفا Trichonympha) التى تعيش فى القناة الهضمية للنمل الأبيض (Termite) وتقوم بهضم سليلوز الخشب الذى تتغذى به الحشرة ولا تستطيع هضمه ، وقد وجد



تريكو نيمفا تلتهم الخشب وتهضمه

من التجارب التى رفعت فيها درجة حرارة النمل بما يكفى لقتل السوطيات التى تعيش بداخله ، أن النمل أصبح عاجزاً عن التغذية وما يلبث حتى يموت .

أما التطفل الحقيقى (Parasitism) فتنقلب فيه الآية ، ولا يقف الأمر عند حد فوز الطفيل (Parasite) بالمنفعة وانفراده بها دون العائل (Host) بل يترتب على التطفل إصابة هذا العائل بكثير أو قليل من الضرر .

وعلى ذلك يمكن تعريف التطفل بأنه « علاقة تربط بين كائن حى وآخر من نوعين مختلفين يعيش أحدهما ويسمى الطفيل داخل جسم الآخر أو على سطحه وتهدف العلاقة إلى تزويد الطفيل بالغذاء من الطرف الآخر المسمى بالعائل ، والذى يتسبب التطفل دائماً فى إصابته بقدر معين من الضرر »

والمملكة الحيوانية مليئة بالأمثلة لهذه العلاقة ولا يكاد يخلو نوع من أنواع الحيوان من طفيل يكون عادة أصغر منه حجماً وأقل منه قوة ، يغزو جسمه ، ويعيش على حسابه يستمد منه الغذاء ويتخذ من جسمه مسكناً ومأوى ، كل ذلك دون مقابل للعائل الذى لا يلبث أن يلحق به الأذى ويصيبه الضرر نتيجة سلب الطفيل لغذائه حيناً ، وتمزق انسجته احياناً من جراء تجول الطفيل فى أعضاء عائله ، أو أثناء دخول أطوار الطفيل إلى جسم العائل ، أو خروجها منه ، فضلا عما قد يفرزه هذا الحيوان الطفيل داخل جسم العائل من سموم وفضلات .

والتطفل بهذا المعنى ينطبق على عدد كبير من الأنواع الحيوانية التى تنتمى إلى شعب مختلفة فهناك أوليات كثيرة تتطفل فى الإنسان والحيوان مثل الأنتاميبا هستولتكا وبلازموديوم الملاريا ، والتريبانسوما المسبب لمرض النوم ، بل إن الطائفة التى يتنمى إليها بلازموديوم الملاريا والمسماة بالحيوانات الجرثومية (Sporozoa) كلها طفيليات ومعظم الديدان المفلطحة والخيطية حيوانات طفيلية تسبب أمراضاً خطيرة للإنسان والحيوان وكذلك بعض الديدان الحلقية ، أما الحشرات فإنها تضم عدداً كبيراً من الأنواع الطفيلية التى تمتص دم الإنسان والحيوان وتسبب لعائلها كثيراً من الضرر ومعظم الحيوانات الطفيلية تنتمى إلى اللافقاريات أما الفقاريات فلا يعرف منها إلاطفيليات قليلة مثل الخفاش مصاص الدماء ونوع من دائريات الفم الشبيهة بالأسماك ويسمى اللامبرى (Lamprey) هذا بينما وجدت الطفيليات فى الحيوانات الفقارية مجالا طيباً لتطفلها فاتخذت منها ميداناً لنشاطها وسببت لها كثيراً من العلل والأمراض .

وليس من الغريب بعد ذلك أن يلقى التطفل والحيوانات الطفيلية اهتماماً كبيراً من العلماء وخاصة فى ميدان الطب وأمراض الحيوان ، حتى أفردوا لدراسته فرعاً قائماً بذاته يسمى علم الطفيليات (Parasitology) يبحث فى هذا اللون الجديد من العلاقات ويهتم بدراسة الأسلوب الذى تتبعه الطفيليات فى قيامها بوظائفها داخل جسم العائل وما يترتب على تطفلها من أعراض وأضرار ويعنى عناية خاصة بتتبع دورات الحياة وطرق انتقال العدوى من المريض إلى السليم وقد تبين لنا فيما مربنا من دراسة للأوليات والديدان الطفيلية ، أهمية هذه الدراسات فيما تلقيه من ضوء على طرق الوقاية من الأمراض الطفيلية ووسائل مكافحتها والحد من انتشارها .

أقسام الطفيليات

رأينا أن المملكة الحيوانية تضم عدداً كبيراً من الحيوانات الطفيلية التى تنتمى إلى شعب حيوانية مختلفة ، وقد وجد أن تلك الطفيليات تتباين فى أساليب تطفلها تبايناً واسعاً مما يتطلب تقسيم التطفل إلى صور وأشكال وأنواع .

وتقسم الطفيليات عادة حسب المكان الذى تتطفل فيه من جسم العائل إلى طفيليات خارجية (Ectoparasites) تتخذ من السطح الخارجى لجسم العائل ميداناً لنشاطها كحشرات القمل والبق والبراغيث والبعوض التى تمتص الدم من جسم الإنسان والحيوان ، وطفيليات داخلية (Endoparasites) التى تعيش داخل جسم العائل فى قناته الهضمية أو أوعيته الدموية أو بين عضلاته مثل الديدان الطفيلية التى سبقت دراستها بالتفصيل .

ومن الطفيليات ما يقضى حياته كلها فى جسم عائله معتمداً اعتماداً كلياً عليه كمصدر للغذاء والمأوى والحماية ، ومنها ما يزور عائله بين الوقت والآخر عندما يلح عليه الجوع ، حتى إذا ما أخذ حاجته من الغذاء ترك جسم العائل وعاش طليقاً حتى يدفعه الجوع مرة ثانية إلى طلب الغذاء ، ويسمى النوع الأول من الطفيليات طفيليات دائمة (Permanent) ككل الديدان الطفيلية فى الإنسان أما النوع الثانى فيسمى طفيليات مؤقتة ((Temporary) كالبعوض والبراغيث .

التخصص الطفيلى

تختلف حياة التطفل عن المعيشة الحرة اختلافاً واضحاً يرجع إلى اختلاف الظروف التى يجد الطفيل نفسه معرضاً لها داخل جسم العائل عن ظروف البيئة الخارجية . ولابد للطفيل أن يتكيف لهذه الظروف الجديدة تكيفاً مناسباً يكفل له النجاح والانتشار ، ويظهر هذا التكيف عادة فى شكل تحورات متعددة تتناول تركيب جسم الطفيل وطريقة قيامه بوظائفه وتبلغ تلك التحورات أقصى حد من الكفاية فى الطفيليات الداخلية . حتى ليبدو الحيوان الطفيل مختلفاً كل الاختلاف عن الأنواع التى تعيش معيشة حرة من نفس الطائفة التى ينتمى إليها ، ويفقد كل علاقة من علاقات القرابة التى تربطه بتلك الأنواع .

ونحن إذا استعرضنا مجموعة الديدان الطفيلية التى مرت بنا ، تبين لنا أن هذه الحيوانات وإن كانت تنتمى إلى شعب وطوائف مختلفة إلا أن حياة التطفل قد طبعتها كلها بطابع معين ، وفرضت عليها ظروف التطفل ألواناً مختلفة من التكيف تهدف إلى ضمان وصول الطفيل إلى عائله وحصوله على حاجته من الغذاء ، وحفظ نوعه

واستمراره وانتشاره حتى أصبحت تلك الديدان متخصصة لهذا الأسلوب من المعيشة ، وقد وصل هذا التخصص فى بعض الديدان إلى الحد الذى أصبح فيه الطفيل عاجزاً عن مواصلة الحياة إلا فى عائل من نوع معين ، ويهلك إذا قادته الصدفة إلى عائل من نوع آخر ، وقد عرف أن الإنسان كثيراً ما يتعرض للإصابة بعدوى بلهارسيا الماشية أو أنكلستوما القطط والكلاب ، إلا أن العدوى قلما تفلح ، إذ يجد الطفيل نفسه تحت ظروف لم يهيأ للعيش فيها كما وجد أن طور الميراسيديوم فى أنواع البلهارسيا المختلفة يهلك إذا دخل فى قوقع غير القوقع الخاص به .

تحورات الديدان الطفيلية لملاءمة حياة التطفل

اشرنا عند دراستنا للديدان الطفيلية المختلفة لكثير من أساليب التحور والتكيف لظروف التطفل وسنحاول فى ضوء هذه الدراسة استعراض هذه الأساليب وربطها بالظروف التى دعت إلى وجودها حتى نتبين أثر التطفل فى حياة الطفيليات بصفة عامة وملاءمة الديدان لحياة التطفل بصفة خاصة .

أولا : تحورات تتناول التركيب (Structural adaptations)

سبقت الإشارة إلى أن الهدف الرئيسى من التطفل هو حصول الطفيل على الغذاء واعتماده فى ذلك اعتماداً كلياً على العائل ويتوفر الغذاء المطلوب عادة فى القناة الهضمية للعائل ، ولذلك يكثر اختيار الطفيليات لأمعاء العائل كمكان للتطفل كما هو الحال فى معظم الديدان الطفيلية ، وإن كان بعض الطفيليات يجد فى الدم غذاء صالحاً له فيستقر فى الأوعية الدموية ، أو يعيش وسط الأنسجة يمتص من عصاراتها .

وسواء أكان مكان التطفل هو الأمعاء أو أوعية الدم أو القنوات المرارية فلابد أن يكون جسم الطفيل مناسباً للمعيشة فى تلك الممرات الضيقة وهذا هو السبب فيما يلاحظ على معظم الديدان الطفيلية من دقة فى الجسم ورقة فى السمك ، ونعومة فى السطح الذى يخلو من الزوائد أو الأشواك التى قد تعوق مرور الديدان أو تحد من حركتها .

ولا نستطيع أن نعتبر أن تلك القنوات والممرات أماكن آمنه يتوفر للطفيل فيها شيء من الهدوء والراحة بل هي على العكس من ذلك تماماً ، فالأمعاء دائمة الانثناء والالتواء وما تحتويه من عصارات وغذاء مهضوم أو نصف مهضوم ، في حركة دائمة أما الشرايين والأوردة وأوعية الليمف وقنوات الصفراء فهي دائمة الانقباض والانبساط ولا يتوقف ما تحتويه من سوائل وعصارات عن الجريان والدوران .

لذلك تسلحت الديدان الطفيلية بوسائل للتعلق والتشبث حتى لا يجرفها تيار الدم أو حركة السوائل المحيطة بها وظهرت تلك الوسائل في صور شتى وأشكال متعددة تفننت الطبيعة في إبداعها وإحكامها ، وقد عرفنا منها الممصات التي تعمل بضغط الهواء في الديدان المفلطحة وتدعم هذه الممصات باشواك تنغرس في جدار الأمعاء في الدودة الشريطية تينياسوليوم كما تتعلق كل من ديدان الأسكارس والأنتروبيوس بالشفاه القوية أما ديدان الأنكلستوما فتتشبث بجدار الأمعاء بأسنان تشبه الخطاطيف .

ولو أننا قارنا بين الديدان الطفيلية وغيرها من الحيوانات التي تعيش معيشة حرة لوجدنا أن الحيوانات الأخيرة تبحث عن الغذاء وتسعى إلى موارده فإذا ما نضب المورد تركته إلى غيره ، وهذا هو الهدف الرئيسي من الحركة في الحيوانات ظهرت من أجله أرجل الدواب وأجنحة الطيور وزعانف الأسماك أما الديدان الطفيلية فتختار لتطفلها مكاناً لا ينقطع الغذاء عن الورود إليه وهو غذاء وفير إلى الحد الذي تصبح معه الدودة غارقة في هذا الغذاء ولا حاجة بها إذن إلى البحث عنه أو السعي إليه لذلك خلت الديدان الطفيلية من أعضاء الحركة ما عدا أنسجة عضلية بسيطة تمتد في جدار الجسم وتعين الدودة على الحركة القليلة التي قد تحتاج إليها أثناء دورة الحياة .

ويرتبط بانعدام الحركة في الديدان الطفيلية انعدام أعضاء خاصة للحس إذ تعيش الديدان في دنيا خلت من الضوء والصوت فلا حاجة بها إلى الأعين أو الآذان ولا يضيرها في شيء أن تكون عمياء صماء على أن يقوم جهازها العصبي البسيط بما يحتاج إليه الحيوان من تأثر بالمواد الكيميائية في الوسط الذي يعيش فيه .

ومما يؤكد أن هذا الاختزال في أعضاء الحركة والحس أثر مباشر من

أثار التطفل أن بعض الديدان الطفيلية تظهر فى دورة حياتها أطوار تعيش معيشة حرة وتتعرض للظروف الخارجية وقد رأينا أن هذه الأطوار لها أعضاء للحركة تظهر فى الميراسيديوم على شكل أهداب رفيعة وتظهر فى السركاريا على شكل ذيل طويل مشقوق أو غير مشقوق ، كما يوجد فى بعض تلك الأطوار بقع عينية (Eye spcts) تتأثر بالضوء وتوجه حركة الحيوان .

ولعل أوضح أثر من آثار التطفل على تركيب الديدان الطفيلية وأبرزها يكمن فى اختزال أعضاء الهضم إلى مجرد أنبوبة تمتد فى جسم الحيوان مهمتها ابتلاع الغذاء المجهز أو نصف المهضوم وامتصاصه ولا توجد غدد هاضمه لعدم الحاجة إليها ، وقد بلغ هذا الاختزال أقصاه فى الديدان الشريطية التى انعدمت منها القناة الهضمية انعداماً كلياً وتحول الجسم كله إلى سطح عريض ينتشر خلاله ما تحتويه الأمعاء الرفيعة من غذاء مجهز مهضوم .

ثانياً : تحورات تتناول وظائف الأعضاء (Physiological adaptations)

من أهم المشاكل التى تواجه الديدان الطفيلية الداخلية قلة الأكسيجين أو انعدامه فى الأمعاء حيث تتطفل معظم الديدان ، وتزداد حدة هذه المشكلة إذا كانت الدودة كبيرة الحجم فائقة النشاط كديدان الأسكارس والديدان الشريطية ، لذلك تلجأ مثل هذه الديدان إلى نوع من التنفس يسمى التنفس اللاهوائى (Anaerobic resp.) تتحلل فيه بعض المواد الكربوايدراتية المعقدة دون تدخل الأكسيجين وينطلق من هذا التحلل مقدار ضئيل من الطاقة يفى بحاجة الحيوان . والمواد الكربوايدراتية التى تتناولها هذه العملية فى الديدان الطفيلية تكون غالباً فى صورة جليكوجين مدخر ، وقد لوحظ أن ٣٠٪ من وزن دودة الأسكارس ، ٥٠٪ من وزن الدودة الشريطية يتكون من الجليكوجين ، الذى يتحول أولا إلى جلوكوز ، ثم يتحلل الجلوكوز إلى حامض اللبنيك بالصورة الآتية :

(ك$_{٦}$ يد$_{١٠}$ ا$_{٥}$) ن + ن يد$_{٢}$ ا ← ك$_{٦}$ يد$_{١٢}$ ا$_{٦}$

جليكوجين   جلوكوز

ك$_{٦}$ يد$_{١٢}$ ا$_{٦}$ ← ٢ ك$_{٣}$ يد$_{٦}$ ا$_{٣}$ + طاقة

جلوكوز   حامض لبنيك

أما الديدان التى تعيش داخل الأوعية الدموية أو الليمفاوية أو بين الأنسجة فانها تستمد الأكسجين اللازم لها من الوسط الذى تعيش فيه وإن كانت لها القدرة على التنفس اللاهوائى إذا لم يتوفر الأكسجين وقد أشرنا إلى أن ديدان الأنكلستوما تبتلع مقداراً كبيراً من الدم لتحصل منه على الاكسجين اللازم .

ولما كانت العصارات والسوائل التى تعيش فيها الديدان تحتوى غالباً على مواد ذائبة ترفع من الضغط الأسموزى لتلك السوائل فقد استلزم ذلك احتواء أجسام الديدان على محاليل تعادل فى تركيزها تركيز العصارات خارجها حتى لا تختل وظائف جسم الحيوان نتيجة انتشار الماء إليه أو خروجه منه فيما لو اختلف تركيز السوائل داخل جسمه عما هو عليه فى الوسط الذى يعيش فيه .

وقد رأينا أن من الصفات المميزة فى كل من الديدان المفلطحة والخيطية إحاطة الجسم بجليد بروتينى واق يقاوم فعل العصارات التى تعيش وسطها تلك الديدان وقد عرف أن الديدان الشريطية تنبه أمعاء الإنسان فتفرز مقدارا كبيراً من سائل مخاطى يحيط بجسم الدودة فى شكل ستار يحول دون تأثرها بالعصارات المعوية الهاضمة . كما وجد أن ديدان الأسكارس تفرز مادة تقاوم فعل هذه العصارات الهاضمة تسمى مضاد الانزيم (Anti enzyme) ويستمر الأمر كذلك مادام الطفيل حيًّا ، أما إذا ماتت الديدان لأى سبب من الأسباب فسرعان ما تؤثر فيها عصارات الأمعاء وتهضمها .

وقد لوحظ أن الطفيليات التى تعيش فى الدم مثل بلازموديوم الملاريا والتريبانسوم المسبب لمرض النوم ، تقاوم فعل المواد المضادة فى الدم فلا يكتسب الجسم مناعة ضدها كما هو الحال فى الأمراض الميكروبية ، وإن كانت الكرات البيضاء تلتهم منها عدداً كبيراً .

ثالثاً : تحورات تهدف إلى حفظ النوع واستمرار دورة الحياة

لا شك أن حياة الطفيل داخل جسم العائل حياة محفوفة بالخطر ، وما يكاد الطفيل يجد الطريق إلى جسم عائله حتى تدور بينهما حرب دائمة يتسلح فيها كل من الطرفين بشتى وسائل الدفاع والهجوم التى تظهر فى شكل المواد المضادة من

جانب العائل والسموم من جانب الطفيل ، وكثيراً ما تنتهى الحرب بموت أحد الطرفين ، وسواء أكان الموت من نصيب العائل أم الطفيل ، فهو هلاك محقق للطفيل فى الحالتين وتهديد لنوعه بالانقراض .

لذلك تتركز أهداف الطفيل فى نسله وفى الأجيال القادمة ، يحاول بشتى الطرق أن يوفر لها الظروف الصالحة للبقاء ويزودها بالوسائل التى تكفل لها الانتقال من العائل الأول إلى الحياة الخارجية حتى تتاح لها فرصة الوصول إلى عائل جديد يستأنف فيه النوع نشاطه ويحقق استمراره .

وقد رأينا أن الديدان الطفيلية فى سبيل تحقيق هذه الأهداف تخضع لكثير من التحورات التى تتناول أعضاء التناسل وطرق التكاثر ودورات الحياة نوجزها فيما يلى : —

١ — على الرغم من اختزال معظم الأعضاء فى الديدان الطفيلية فإن أعضاء التناسل تنمو فيها نمواً واضحاً حتى تشغل هذه الأعضاء الجزء الأكبر من فراغ الجسم فضلا عن تميزها بقدرة ملحوظة على إنتاج أعداد وفيرة من البيض ، أشرنا إليها فى حينها وبينا أن الأنثى الواحدة من الأسكارس يصل نتاجها إلى ٢٧ مليون بيضة كما تحتوى القطعة الواحدة الناضجة من قطع الدودة الشريطية على ما يزيد عن ٥٠ ألف بيضة ، ويبلغ ما تضعه أنثى الأنكلستوما من البيض طوال عمرها البالغ خمس سنوات حوالى ٥٠ مليون بيضة . كما أشرنا إلى أن هذا البيض يكون مزوداً بالمواد الغذائية اللازمة لنمو الجنين ، ويحاط غالباً بقشرة سميكة توفر له شيئاً من الحماية حتى يعوض الأعداد الكبيرة التى تفقد من البيض والصغار بسبب التعرض للظروف الخارجية غير المناسبة أو الفشل فى الوصول إلى العائل الجديد لأى سبب من الأسباب .

٢ — كثيراً ما يتعذر إتمام التزاوج تحت ظروف التطفل التى تخضع لها الديدان الطفيلية وتلعب الصدفة فى ذلك دوراً كبيراً .

وقد قدرت فرصة احتمال وجود ذكر وأنثى من ديدان الأنكلستوما فى عائل واحد ونجاحهما فى إتمام التزاوج بحوالى واحد إلى ١٨ مليون ، ويتبين من هذا أن

احتمال الفشل يفوق احتمال النجاح بدرجة كبيرة . لذلك تلجأ بعض الديدان الطفيلية الوحيدة الجنس إلى التزود بوسائل تضمن إتمام التزاوج إلى حد كبير أو قليل ، فقد رأينا أن ذكر البلهارسيا يأخذ أنثاه أثناء التزاوج فى قناة الاحتضان ، ضماناً لإتمام التلقيح وفى نوع من الديدان الخيطية التى تصيب الطيور يكون الذكر صغيراً جداً بالنسبة للأنثى ويظل ملتصقاً بها طول الحياة .

ولما كان عثور الرفيق على الرفيق فى جسم العائل أمر ضعيف الاحتمال ، فقد لجأت بعض الديدان المفلطحة إلى وسيلة مؤكدة لإتمام التزاوج وذلك عن طريق وجود كل من الأعضاء التناسلية المذكرة والمؤنثة فى الدودة الواحدة وقد مرت بنا دراسة الدودة الكبدية والدودة الشريطية كأمثلة للديدان الخناث التى تستطيع أن تتلقح تلقيحاً ذاتياً إذا تعذر التلقيح الخلطى .

٣ – بالإضافة إلى إنتاج عدد هائل من البيض تلجأ بعض الديدان الطفيلية إلى اتباع نوع معقد من دورات الحياة يتضمن التطفل فى عائل وسيط . وفى خلال ذلك يمر الطفيل بسلسلة من الانقسامات التى تضاعف من عدد أفراد الجيل وتزيد من فرصة الوصول إلى العائل الأساسى الجديد مما يتيح انتشار نوع الطفيل وحفظه من الانقراض إلى حد كبير . وقد رأينا أمثلة لذلك فى الدودة الكبدية وديدان البلهارسيا التى عرف أن الميراسيديوم الواحد منها يدخل إلى القوقع ثم يخرج منه فى صورة عدد من السركاريا المعدية يتراوح بين مئة ألف ومائتين وخمسين ألفاً من الأفراد . وتلجأ الديدان الشريطية إلى تكاثر من نوع جديد يتضمن نمو عدد كبير من قطع الجسم وتعويض ما ينفصل من تلك القطع بتوالى نمو القطع من العنق وكل قطعة لها القدرة على إنتاج عدد هائل من البيض .

ولا توجد هذه الظاهرة فى الديدان الطفيلية فحسب بل تنطبق أيضاً على الحيوانات الأولية الطفيلية فقد رأينا أن الأكياس المعدية للأنتاميبا هستولتكا تنقسم عقب دخولها جسم العائل فينتج كل كيس ثمان اميبات أما فى بلازموديوم الملاريا فقد رأينا أن الطفيل يقضى حياته فى كل من عائليه فى انقسام متعدد وتكاثر مستمر حتى يقدر عدد الطفيليات فى جسم مريض الملاريا وقت ظهور الأعراض بحوالى ألف مليون من الأفراد .

أثر الطفيل على العائل

يتضمن تعريف التطفل أنه علاقة يعود فيها النفع على جانب واحد ويعود الضرر على الجانب الآخر ، وعلى ذلك فلابد أن يترتب على التطفل أصابة العائل بأضرار تختلف فى خطورتها باختلاف الطفيل والأسلوب الذى يتبعه فى تطفله ، كما تتوقف حدة الإصابة على ما يكون لدى العائل من وسائل المقاومة الطبيعية ودرجة فعالية هذه الوسائل ويمكن أن نلخص العوامل التى يتوقف عليها أثر الطفيل على العائل فيما يلى :

أولا : مكان التطفل

يختلف الضرر الذى يصيب العائل باختلاف المكان الذى يختاره الطفيل من جسم العائل ليمارس فيه نشاطه، ومن الواضح أن الأضرار التى تنشأ عن معيشة طفيل كالأسكارس فى تجويف الأمعاء أخف أثرا مما تحدثه ديدان الفيلاريا التى تتطفل فى الجيوب الليمفاوية وتسبب انسدادها وتضخم أعضاء الجسم تضخما هائلا يعرف بمرض الفيل .

ثانياً : عادات الطفيل فى التغذية

تعتبر الديدان الطفيلية المعوية التى تسلب العائل جزءاً من الغذاء المهضوم أخف ضرراً وأكثر احتمالا من ديدان كالأنكلستوما التى تنهش الغشاء المخاطى المبطن للأمعاءوتمتص مقداراً كبيراً من دم العائل فتسبب له نوعاً خبيثاً من الأنيميا كما أن ديدان البلهارسيا تتغذى على الدم فى الوريد البابى وفروعه وهو دم محمل بالغذاء الممتص مما يترتب عليه إصابة العائل بضعف شديد. وتسبب الديدان الشريطية ضرراً كبيراً لعائلها لأنها تسلبه مقداراً كبيراً من البروتين كما تسبب نقصا فى بعض الفيتامينات يؤدى إلى إصابة الأطفال بأعراض سوء التغذية .

ثالثاً : عدد الطفيليات التى تصيب العائل

لا تحتوى أمعاء المصاب بالديدان الشريطية إلا على دودة واحدة منها فى الغالب ولذلك يقتصر ضررها على ما تسلبه من غذاء العائل ، أما ديدان الأسكارس فمن

المألوف أن يوجد بالأمعاء منها بضع مئات مما يترتب عليه التفاف الديدان وانسداد الأمعاء وكثيراً ما تتجول الديدان فتسبب انسداد قناة الصفراء أو تلهب الزائدة الدودية .

رابعاً : إفراز السموم والفضلات

سبقت الإشارة إلى أن الطفيل يلجأ إلى إفراز السموم كوسيلة من وسائل الدفاع كما أن فضلات التغذية لكثير من الطفيليات تسبب تهيجاً فى أنسجة العائل وقد يقاوم العائل فعل هذه السموم والفضلات ويفرز بدوره مواد مضادة تخفف من أثرها ، أما الحالات التى يكون عدد الديدان المتطفلة فيها كبيراً فيظهر أثر السموم فى شكل اضطرابات عصبية مختلفة .

خامساً : أضرار تنشأ عن أطوار الحياة

قد لا يكون الأثر الذى يحدثه الطفيل فى طوره اليافع كبيراً ، وينشأ الضرر الأكبر من دخول الطور المعدى إلى جسم العائل كالبثور التى تتخلف على الجلد بعد اختراق سركاريا البلهارسيا أو يرقات الأنكلستوما جلد العائل ، وفى ديدان الأنكلستوما والأسكارس يصيب العائل كثير من الأضرار أثناء تجول اليرقات فى تيار الدم واختراقها الحويصلات الهوائية فى الرئتين أما فى البلهارسيا فيتركز أثر الطفيل على العائل فى تمزق أنسجة المثانة أو المستقيم أثناء اختراق البيض ذى الشوكة جدار هذين العضوين .

التطفل من وجهة النظر البيولوجية

سبقت الإشارة إلى أن العائل لا يقف أمام الحيوان المتطفل مكتوف اليد بل يقاوم نشاطه بشتى الوسائل والطرق فيفرز المواد المضادة التى تعادل أثر السموم أو تخفف منه ، كما يعبىء كراته البيضاء لمهاجمة الطفيل ثم يحاول أن يصلح من أمر أنسجته الممزقة ويعوض ما سلبه الطفيل من غذاء وما أفقده من دم .

والغالب ألا يزداد نشاط الطفيل عن حدود معينة ، فلا يأخذ من عائله إلا بالقدر الذى يحتاج إليه دون أن يلحق بالعائل من جراء ذلك أذى كبير ، وإلا

تدهورت صحة العائل وساءت حالته إلى الدرجة التى يصبح فيها على حافة الموت ، فيفقد الطفيل الأرض التى كان يحتلها . ويفقد معها كل أسباب الحياة .

وما من شك فى أن التطفل أسلوب غير مألوف من أساليب الحياة ، وينظر المجتمع الإنسانى إلى الطفيلى عادة نظرة احتقار لأنه عضو عاطل عن المواهب ، يعيش على عرق الآخرين ويستغل جهودهم ، ولا يساهم بنصيب فى رفاهية الجماعة الإنسانية التى ينتسب إليها .

ولا ينظر عالمُ الحياة إلى الحيوان المتطفل مثل هذه النظرة المهينة ، بل يقارن بينه وبين آكلات اللحوم التى تعيش بالافتراس فبينما يأتى الحيوان اللاحم على فريسته ولا يبقى منها شيئاً ، نجد أن الطفيل يعيش مع عائله فى حالة من التوافق والتوازن يحرص فيها على صيانته والاحتفاظ به ، حتى يظل مورداً دائماً لغذائه وميداناً لنشاطه ، ومجالا طيباً لا ستمرار نوعه وانتشاره ويكون الفرق بين الحيوان المفترس والحيوان المتطفل ، كالفرق بين شخص يعيش على رأس ماله ، وآخر يستغل ما يدره عليه رأس المال من دخل مستمر ويمكن أن نزيد الأمر أيضاحاً فنقول أن تغذية الإنسان على لحوم الماشية والطيور الداجنة علاقة افتراس شبيهة بالتهام الأسد لفريسته ، أما استغلال الإنسان للبن الماشية وبيض الدواجن فهى علاقة تشبه إلى حد ما علاقة الدودة الطفيلية بعائلها الذى تعيش فى داخله وتستمد منه غذاءها لكنها لا تحاول أن تقضى عليه وإلا كان شأنها شأن الذى ذبح الأوزة التى تبيض ذهباً طمعاً فى الذهب كله ، فإذا به يفقد الإوزة ويفقد الذهب .

أسئلة

(١) ما الفرق بين التعايش والتطفل ؟
وضح إجابتك بأمثلة .

(٢) تعيش بعض الديدان معيشة طفيلية داخل جسم الإنسان .
وضح الصفات التى تساعدها على التطفل والأضرار التى تسببها للإنسان مع ذكر أمثلة .

(٣) ما معنى التطفل وما أثر التطفل على الإنسان ؟
كيف تستفيد من دراسة دورة حياة طفيلى فى مقاومته مع التمثيل ؟

(٤) ما أثر حياة التطفل على كل من : —
— الاسكارس .
— الدودة الشريطية .
— البلهارسيا .

(٥) اذكر أهم التحورات الوظيفية فى الديدان الطفيلية لتلائم التطفل .

(٦) لا تكتمل دورة حياة بعض الحيوانات الطفيلية إلا فى وجود عائل وسيط مثل لذلك بحيوانين .
ثم اشرح دورة حياة أحدهما وبين طرق العدوى والوقاية .

الفصل الرابع

الحيوانات المفصلية

تعتبر شعبة الحيوانات المفصلية من أوسع اللافقاريات انتشاراً وأكثرها تنوعاً وهى تضم عدداً كبيراً من الأنواع والأجناس يفوق الأنواع والأجناس التى تضمها كل قبائل المملكة الحيوانية مجتمعة .

وقد ترتب على ذلك أن قسمت هذه الشعبة إلى أربع طوائف كبيرة هى القشريات (Crustacea) مثل الجمبرى وأبو جلمبو ، وعديدات الأرجل (Myriapoda) مثل أم أربعة وأربعين وذات الالف رجل ، والحشرات (Insecta) كالذباب والفراش والصراصير ثم العنكبوتيات (Arachnida) التى تشمل العقارب والعناكب .

وإذا كان النجاح فى المجتمع الإنسانى يقاس عادة بما يمتلك الإنسان من ثروة وما قد يكون لديه من جاه وسلطان ، فإن النجاح فى مملكة الحيوان يقاس بنوع آخر من الثراء ويتوقف على كثرة عدد ما تشتمل عليه الجماعة الحيوانية من أنواع ومدى ما تمتلكه هذه الأنواع من ألوان التكيف والملاءمة للبيئة وظروف الحياة .

والمفصليات من هذه الناحية جديرة بأن توضع فى قمة المملكة الحيوانية فقد بلغ عدد الأنواع التى تشتمل عليها الشعبة مليونًا أو .زيد وبذلك تكوّن حوالى ٨٠ ٪ من أنواع المملكة الحيوانية كلها هذا فضلا عما تسنحت به هذه الأنواع من وسائل التكيف والملاءمة مما أتاح لها الانتشار الواسع فى البر والبحر والفضاء .

وأهم ما يميز حيوانات هذه الشعبة وجود هيكل خارجى صلب من مادة الكيتين يحيط بالجسم ويكسبه دعامة كما يحمى الأنسجة الداخلية اللينة من الجفاف مما أتاح لمعظم الحيوانات المفصلية الانتشار على اليابس وتحمل ظروف البيئة وتقلبات الجو التى استعانت الفقاريات عليها بشتى الوسائل ونشأت من أجلها الحراشيف والريش والجلد السميك والفراء الكثيف .

وقد أدى ظهور الهيكل الكيتيني فى الحيوانات المفصلية إلى ظهور الزوائد والأرجل المفصلية التى اشتق اسم الشعبة منها وهى تحتوى على أجزاء رقيقة من الكيتين تسمح لها بالحركة .

ونحن إذا استعرضنا الأنواع العديدة من الحيوانات المفصلية تبين لنا أن الطبيعة استغلت ظهور الكيتين استغلالا واسعاً وتفننت فى الاستفادة منه فى كثير من الأغراض فصنعت منه فكوكا قارضة وأجنحة للطيران ومجاذيف للسباحة وأرجلا للمشى ومثاقب وملاقط وملامس وعدسات للإبصار وأعضاء لإحداث الصوت وأخرى للتزاوج وغير ذلك من الأدوات والأسلحة التى ساعدت الحيوانات المفصلية فى تكيفها لمختلف الظروف والبيئات .

وللحيوانات المفصلية أهمية اقتصادية كبيرة للإنسان إذ وجد فى بعض الحشرات النافعة والقشريات مصدراً للغذاء والكساء ، كما عرف فى غيرها آفات خطرة تهلك الحرث والنسل وتأتى على الأخضر واليابس ووقفت الحشرات الناقلة للأمراض فى كثير من جهات العالم حائلا دون انتشار المدنية وتقدم العمران . وستتيح لنا دراسة بعض الأمثلة من الحيوانات المفصلية فرصة التعرف على تركيب الجسم فيها وطرق معيشتها والأهمية الاقتصادية لها وسنكتفى هنا بدراسة بعض الحشرات وأمثلة من العنكبوتيات التى لها علاقة بالإنسان .

أولا : الحشرات Insects

(١) الصرصور (Periplanata americana)

الشكل الخارجى – الجهاز الهضمى – الجهاز التنفسى – تاريخ الحياة – المكافحة

ينتشر الصرصور فى كثير من بلاد العالم وخاصة فى البلاد ذات الجو الدافئ حيث يعيش فى الأماكن الرطبة المظلمة كالمطابخ ومخازن الأغذية ودورات المياه ، وهو يختفى أغلب النهار فى الشقوق ويسعى ليلا وراء غذائه .

والصرصور الشائع فى مصر هو الصرصور الأمريكى وقد وفد إلى بلادنا على السفن التجارية التى تنقل البضائع ووجد فى بلادنا ظروفاً مناسبة لتوالده فأصبح واسع الانتشار فيها .



(الشكل العام لذكر الصرصور)

ويعتبر الصرصور من أنسب الأمثلة لدراسة الحشرات نظراً لكبر حجمه وسهولة الحصول عليه ووضوح أعضائه وأجهزته ، فضلا عن أنه خال من التحورات التى توجد فى غيره من الحشرات مما يبرر اعتباره حشرة نموذجية للدراسة .

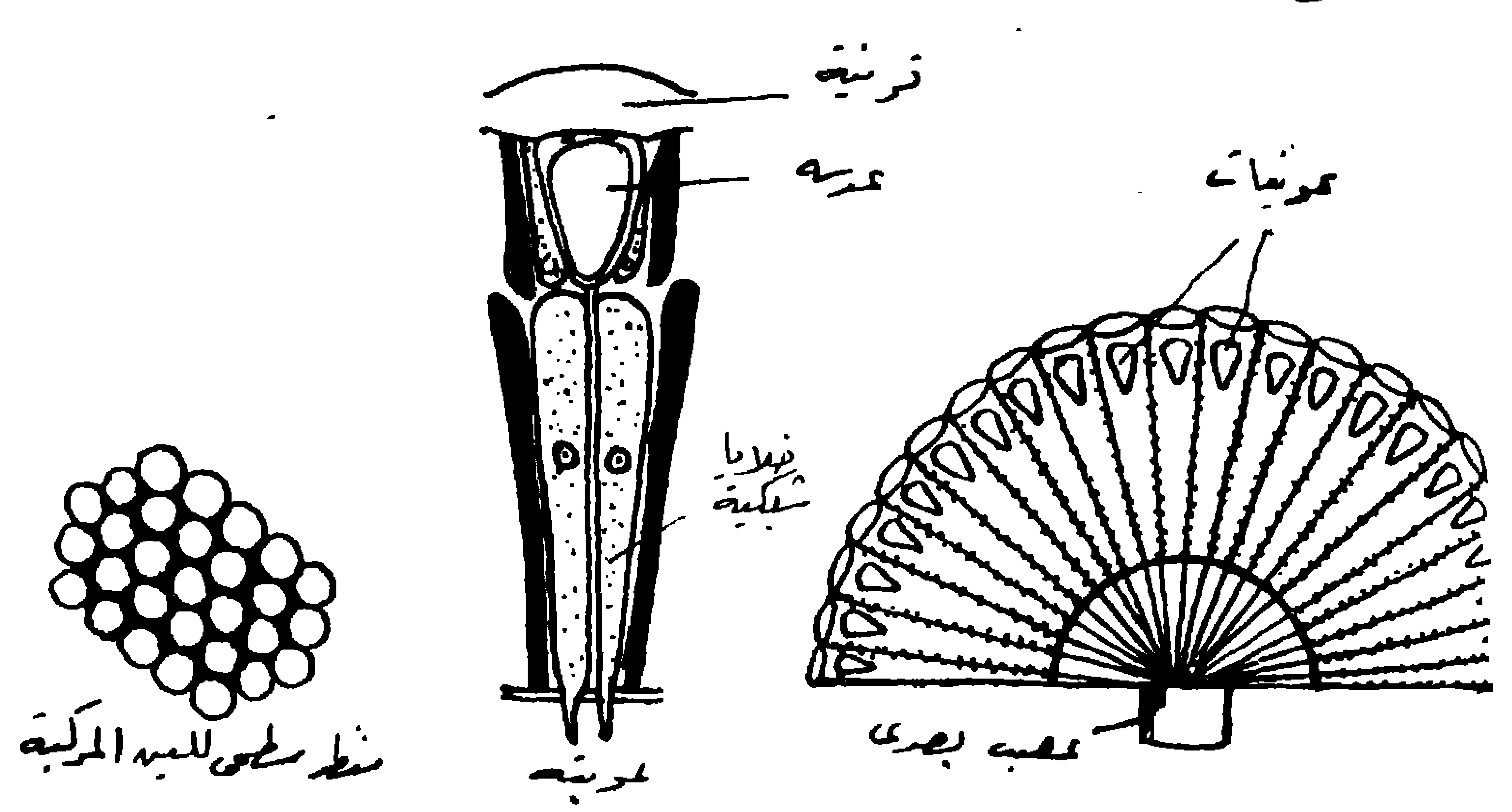
الشكل الخارجى

إذا فحصت حشرة الصرصور الشائعة فى المنزل تبين لك أنها حشرة بنية اللون يتراوح طولها ما بين ٣ ، ٥ سنتيمترات والجسم منضغط من أعلى إلى أسفل مما ييسر للحشرة التسرب خلال الشقوق الضيقة .

ويتميز جسم الصرصور بوضوح إلى ثلاث مناطق هى الرأس والصدر والبطن ويغلف الجسم من الخارج بجليد يتركب من مادة الكيتين وهى مادة كربوايدراتية معقدة يدخل فى تركيبها عنصر النتروجين ولا تذوب فى القلويات والأحماض المخففة .

الرأس Head :

ورأس الصرصور كمثرية الشكل عمودية على باقى الجسم وتحمل زائدتين طويلتين تتكون كل منهما من عدة عقل صغيرة مغطاة بشعيرات كثيرة وتعرف هاتان الزائدتان بقرنى الاستشعار (Antenna) ووظيفتهما اللمس والشم . ويوجد على جانبى الرأس زوج من العيون السوداء الكلاوية الشكل تتكون كل منهما من عدد كبير العوينات الصغيرة يظهر سطحها الخارجى على شكل وحدات سداسية هى قرنيات تلك العوينات ، ويعرف هذا النوع من العيون بالعيون المركبة وهو يتيح للحشرة مجالا واسعاً للإبصار .



(العين المركبة فى الحشرات)

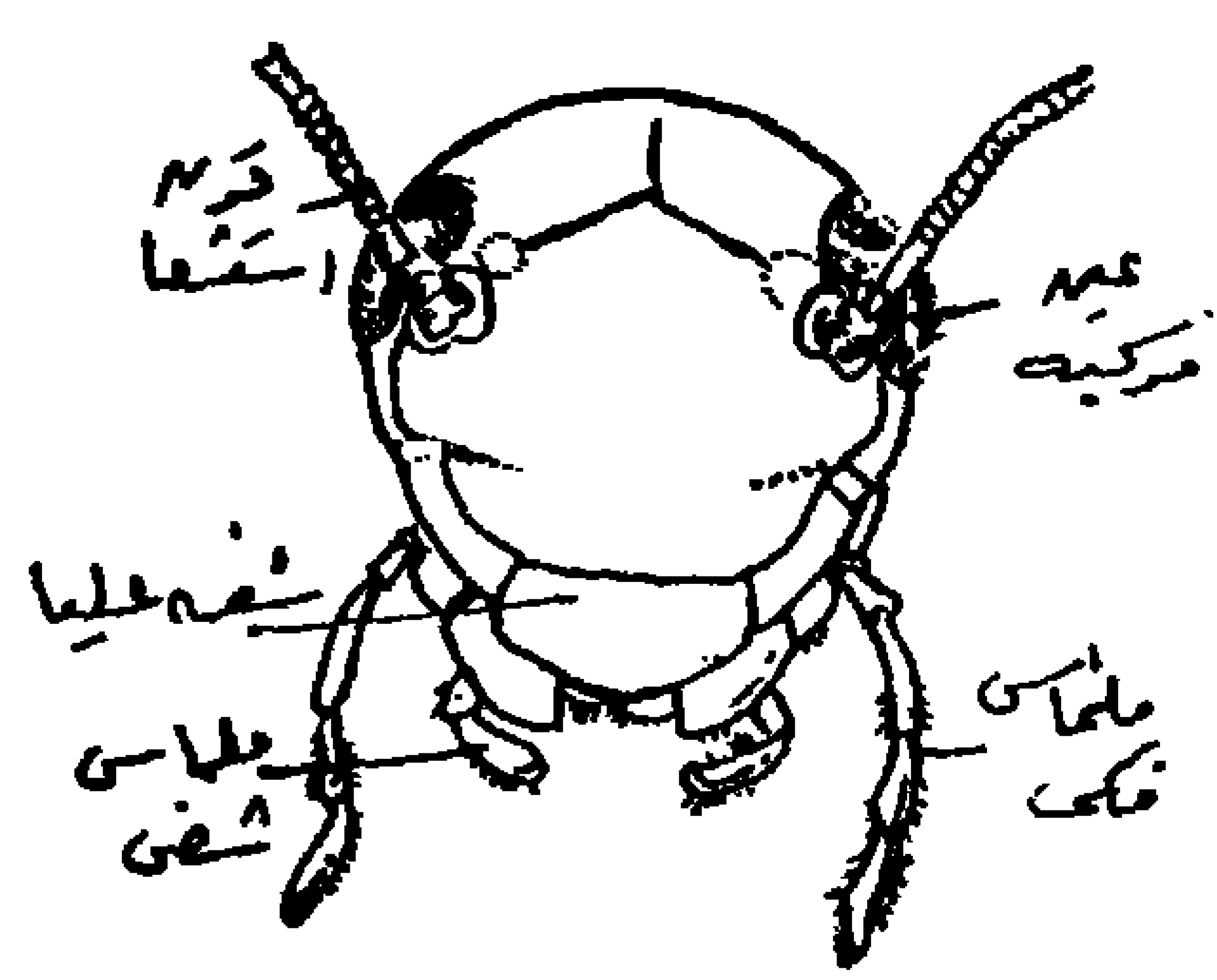
ويوجد الفم بأسفل الرأس يحيط به الزوائد الفمية التالية : —

(ا) الشفة العليا وهى قطعة كيتينية قصيرة ملساء تتصل اتصالا مفصلياً بمقدم الرأس وتتحرك إلى أعلى وإلى أسفل حركة بسيطة .

(ب) الفكان العلويان : وهما قطعتان كيتينيتان سميكتان على جانبى فتحة الفم والحافة الداخلية لكل منهما مسننة ، وهما يتحركان حركة جانبية فيساعدان على قرض الغذاء .

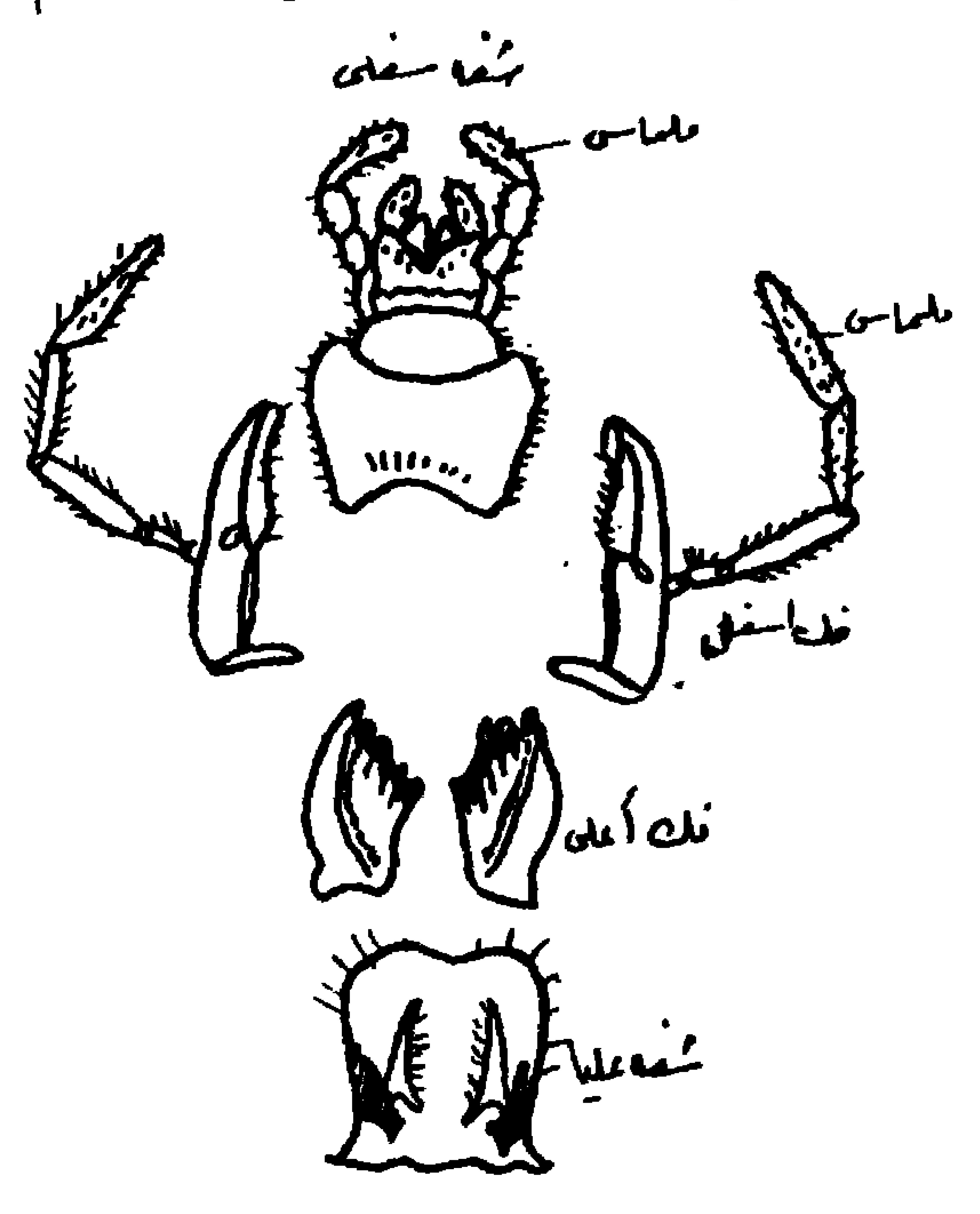
(ح) الفكان السفليان : ويقعان خلف الفكين العلويين ويتركب كل منهما

من عدة قطع كيتينية يتصل بها من الخارج زائدة مفصلية تسمى الملماس الفكى ويقوم الفكان السفليان بمساعدة الفكين العلويين على مضغ الطعام كما يعتقد أنهما مركز حاسة الذوق.



رأس الصرصور

(د) الشفة السفلى وتقع : عند قاعدة الفم ويمكن اعتبارها زائدتين فميتين مندمجتين يتصل بها على كل من الجانبين ملماس شفى وتقوم الشفة السفلى بدفع الطعام إلى الفم. وهذا الفم الذى سبق وصف أجزائه يوجد فى كثير من الحشرات التى تتغذى على المواد الصلبة مثل الجراد والحفار والخنافس ويعرف بالفم القارض.



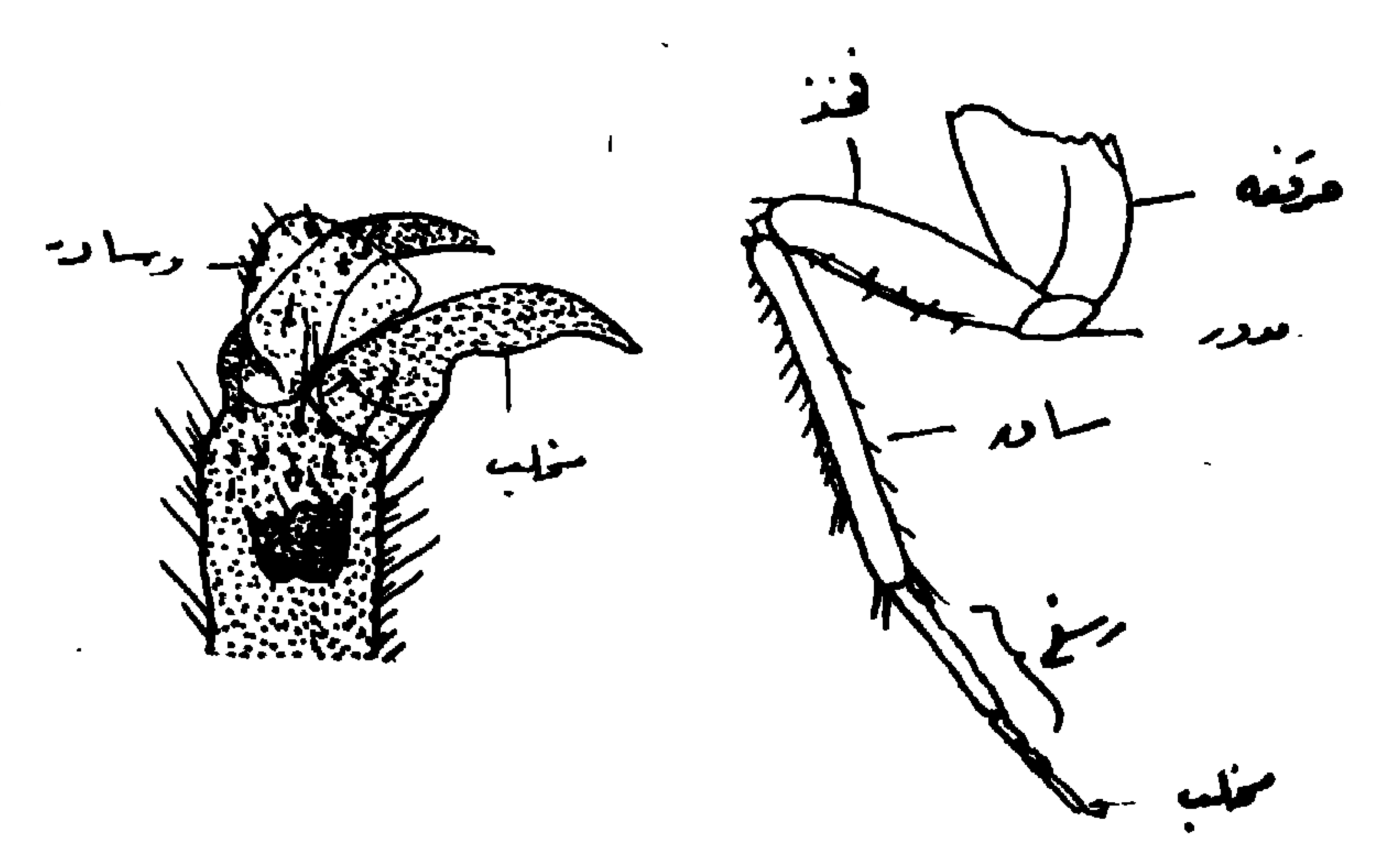
أجزاء الفم فى الصرصور

الصدر Thorax :

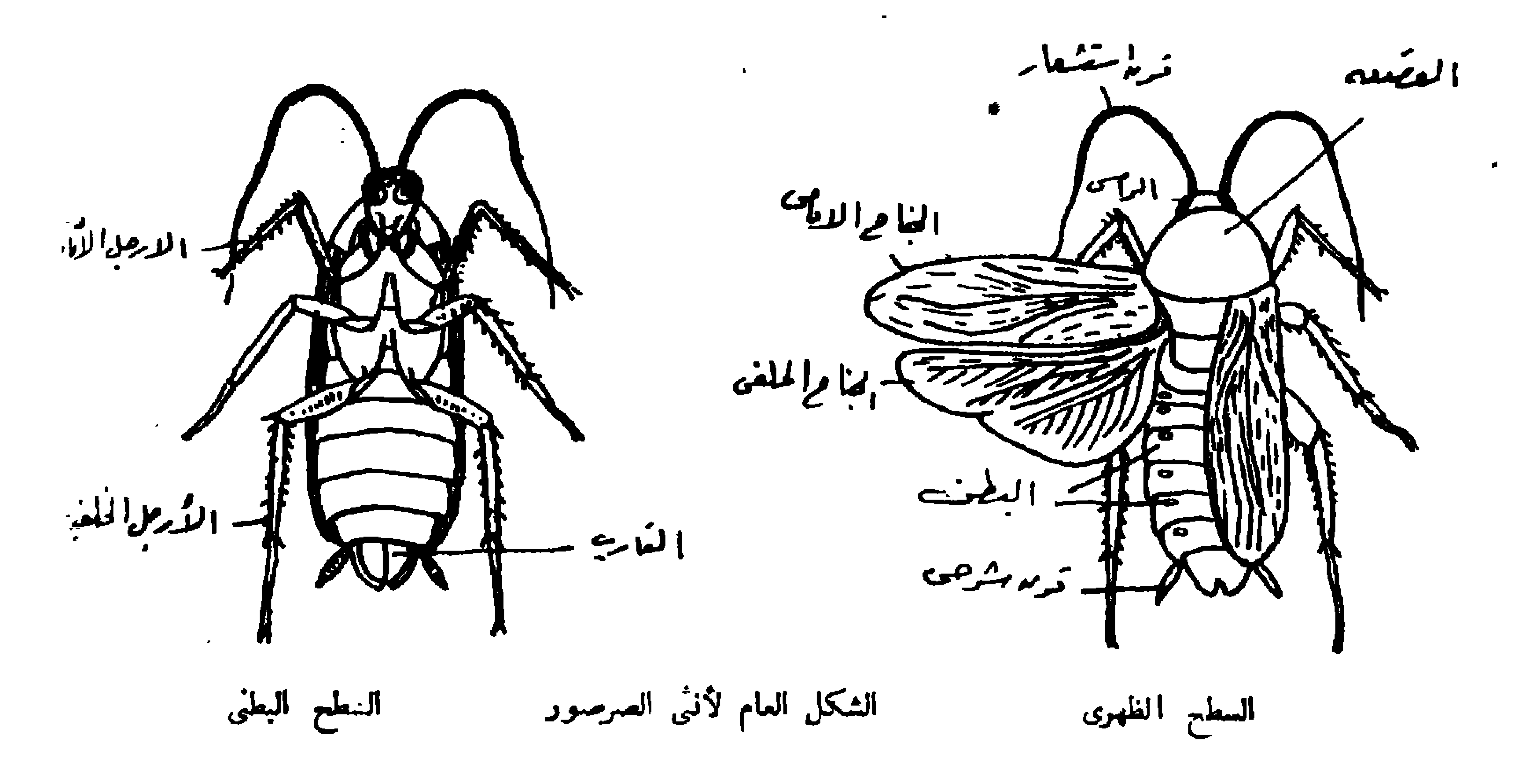
يرتبط الصدر بالرأس بعنق قصير لين يسمح بالحركة . ويتكون الصدر من ثلاث عقل تعرف بالصدر الأمامى ، والصدر الأوسط والصدر الخلفى . وتحاط كل عقلة بصفيحتين كيتينيتين إحداهما علوية والأخرى سفلية ، وتتصل هاتان الصفيحتان ببعضهما بواسطة صفيحتين جانبيتين رقيقتين يكسبان الهيكل الخارجى للجسم شيئاً من المرونة .

ويتصل بالسطح الظهرى لكل من الصدر الأوسط والخلفى زوج من الأجنحة الكيتينية يتميز الزوج الأمامى منهما بأنه سميك بنى اللون ، أما الزوج الخلفى من الأجنحة فهو رقيق شفاف عريض ينطوى كالمروحة أسفل الزوج الأمامى عند عدم الاستعمال .

ويتصل بأسفل كل حلقة من حلقات الصدر زوج من الأرجل المفصلية ، يتركب كل منها من خمس قطع تحمل الثالثة والرابعة منها شعيرات يستخدمها الصرصور فى تنظيف جسمه وتنتهى القطعة الأخيرة بمخلبين بينهما وسادة كيتينية تمنع انزلاق الحشرة على سطوح الجدران .



أجزاء الرجل فى الصرصور



السطح البطنى — الشكل العام لأنثى الصرصور — السطح الظهرى

البطن Abdomen :

تتكون البطن من عشر عقل تغطيها صفائح كيتينية ظهرية وبطنية وجانبية ، ولا يظهر من عقل البطن سوى ثمان هى السبع الأولى والعاشرة أما العقلتان الثامنة والتاسعة فصغيرتان متداخلتان تختفيان أسفل العقلة السابعة .

وتتميز العقلة السابعة فى أنثى الصرصور بامتداد الصفيحة البطنية لها إلى الخلف فى شكل قارب تحمل فيه الأنثى كيس البيض .

ويتصل بالعقلة العاشرة فى كل من الذكر والأنثى زوج من الزوائد يعرف بالقرنين الشرجيين وظيفتهما لمسية ، ويتصل بالعقلة التاسعة فى الذكر من أسفل زوج من الأقلام يحيط بالفتحة التناسلية .

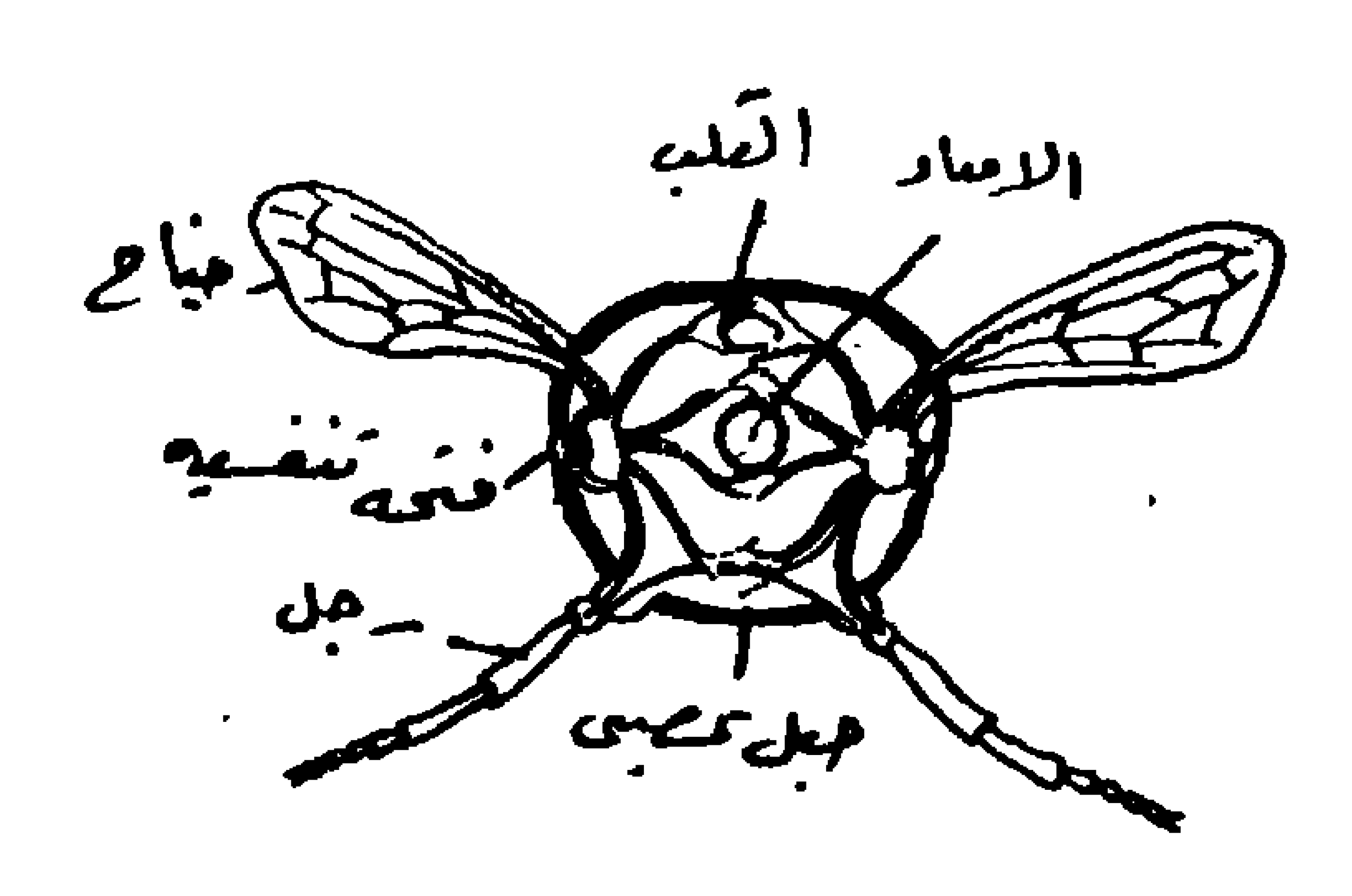


مؤخر ذكر الصرصور

ويتبين مما تقدم أنه يمكن التمييز بين ذكر الصرصور وأنثاه من الخارج بواسطة القارب فى بطن الأنثى والأقلام التناسلية فى جسم الذكر .

الأعضاء الداخلية :

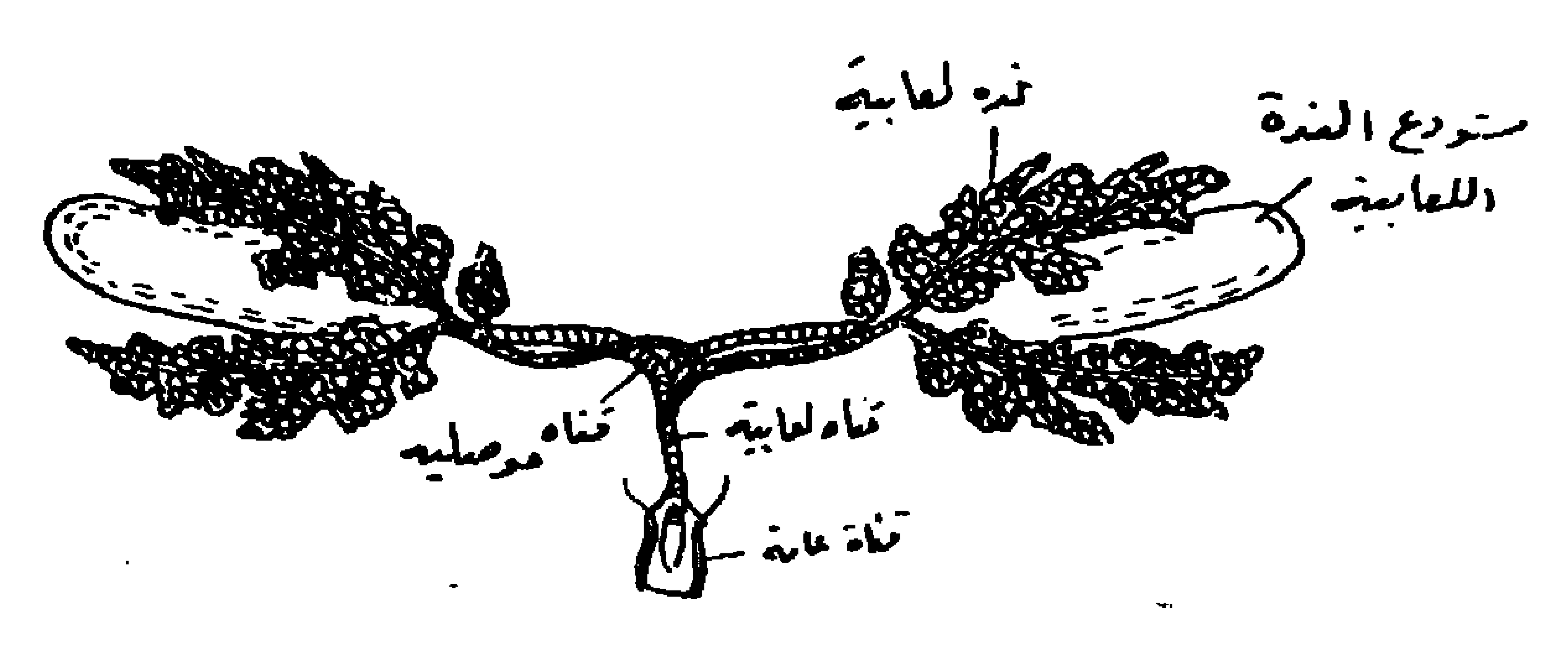
يشترك الصرصور مع باقى الحشرات فى الخطة العامة لبناء الجسم الذى يحتوى على تجويف يمتد فيه الجهاز الدورى ناحية الظهر والجهاز العصبى ناحية البطن وتمتد بينهما أعضاء الهضم أما الأعضاء التناسلية فتشغل الجزء الخلفى من فراغ الجسم .



قطاع عرضى فى منطقة الصدر

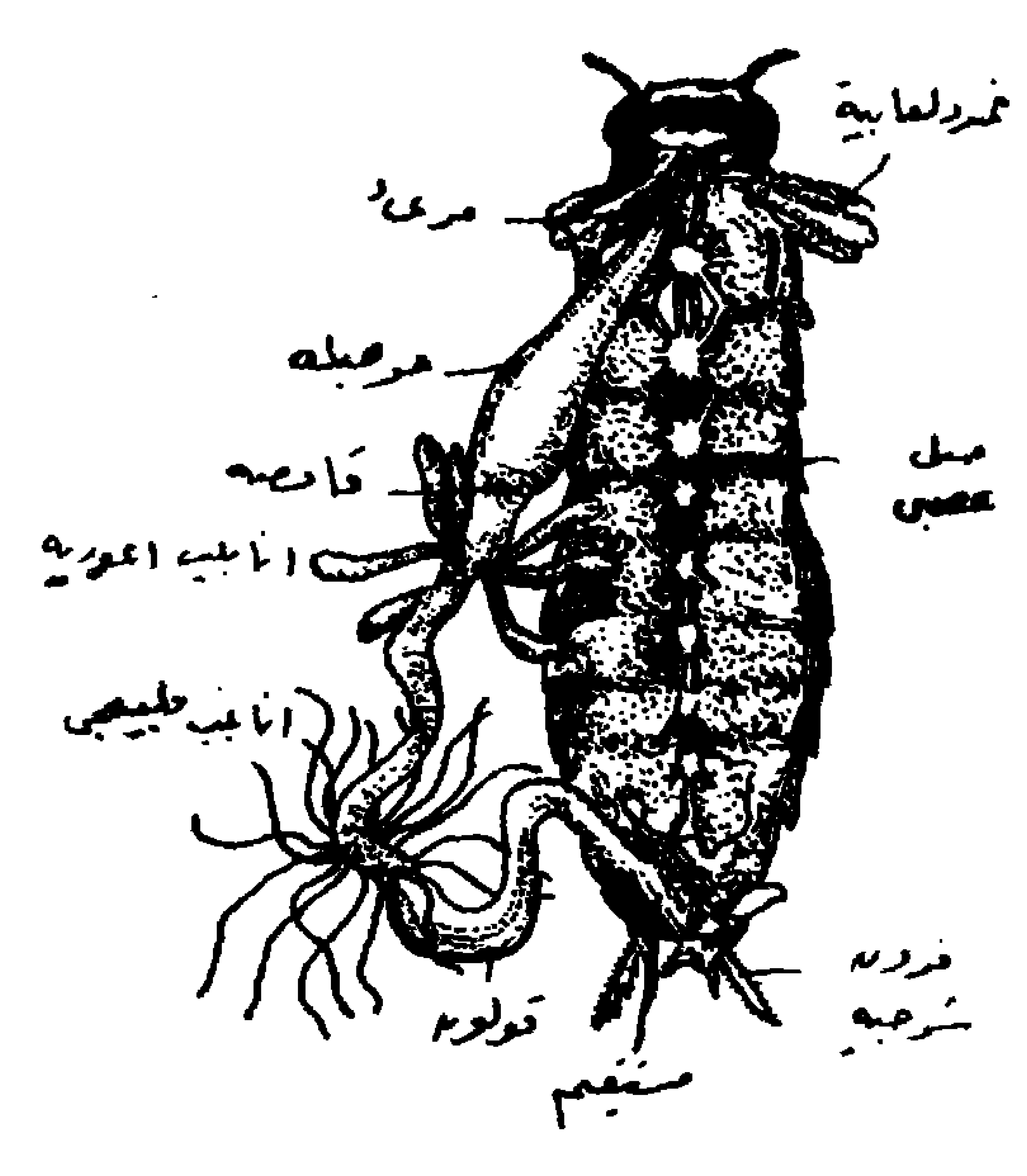
الجهاز الهضمى والتغذية :

يتغذى الصرصور على كل ما يصادفه من مواد صلبة يستطيع بفكوكه القارضة أن يفتتها فهو يأكل جميع بقايا الطعام والكتب والملابس غير أنه يفضل المواد السكرية والنشوية ولذلك تضاف هذه المواد إلى المبيدات المستعملة فى مكافحة الصراصير .



الغدد اللعابية

وتبدأ القناة الهضمية بفتحة الفم الذى يؤدى إلى أنبوبة ضيقة تمتد فى العنق هى المرىء الذى يتصل بدوره بحوصلة رقيقة الجدار يخزن فيها الغذاء مدة من الزمن يتم



الجهاز الهضمى فى الصرصور

خلالها هضم الطعام بواسطة اللعاب الذى يكونه زوجان من الغدد اللعابية على جانبى الحوصلة ويصبان إفرازهما فى فراغ الفم بواسطة قناة مشتركة ويحتوى اللعاب على أنزيم يحوّل المواد النشوية فى غذاء الصرصور إلى مواد سكرية ذائبة كما يفرز جدار الحوصلة خمائر تهضم المواد الدهنية .

ويمر الطعام بعد ذلك إلى القانصة وهى ذات جدار عضلى سميك تبرز بداخله ست زوائد كيتينية تشبه الأسنان تساعد على طحن الغذاء كما يوجد فى الجزء الخلفى من القانصة شعيرات تعمل كالمصفاة تسمح بمرور الأجزاء الدقيقة من الغذاء إلى جزء القناة الهضمية الذى يلى القانصة ويسمى المعى المتوسط .

ويتصل بالجزء الأمامى من المعى المتوسط سبع أنابيب أعورية تفرز سائلا يحول الدهن إلى مستحلب والبروتينات إلى مواد أبسط تركيبًا وبعد أن يتم هضم الطعام على هذه الصورة يقوم جدار المعى المتوسط بامتصاص الجزء المهضوم

أما بقايا الطعام فتمر إلى المعى الخلفى وهو أنبوبة طويلة ملفوفة تتكون من اللفائفى والقولون والمستقيم والأخير قصير تنتشر بجداره غدد تفرز مواد لها رائحة خاصة مميزة للصراصير ، ويفتح المستقيم إلى الخارج بفتحة الشرج أسفل العقلة البطنية العاشرة

وتوجد عند اتصال المعى الوسطى بالمعى الخلفية عدد كبير من الأنابيب الخيطية الرفيعة تسمى أنابيب ملبيجى وظيفتها استخلاص البول من الدم .

ونلمس من هذا أن القناة الهضمية فى الصرصور وفى الحشرات بوجه عام تتكون من ثلاثة أجزاء تسمى المعى الأمامى والمعى الأوسط والمعى الخلفى .

ويشمل المعى الأمامى الفم والمرىء والحوصلة والقانصة وكلها مبطنة من الداخل بطبقة من الكيتين ، كما تشمل المعى الخلفية اللفائفى والقولون والمستقيم وهى مبطنة أيضاً من الداخل بطبقة كيتينية ، أما المعى الوسطى فتنشأ من الأندودرم وهى لا تحتوى على الكيتين فى جدارها ولذلك تقوم بالامتصاص .

الجهاز التنفسى وآلية التنفس :

تتميز الحشرات دون باقى الحيوانات اللافقرية بوفرة نشاطها وسرعة حركتها مما يتطلب استنفاد مقدار كبير من الطاقة التى يحصل عليها الحيوان من أكسدة المواد الغذائية لذلك كان الجهاز التنفسى فى الحشرات على درجة كبيرة من النمو حتى يمد الحشرة بالأكسجين اللازم لنشاطها .

ويتركب الجهاز التنفسى فى الصرصور من العديد من الأنابيب المتفرعة المنتشرة بين أنسجة الجسم تعرف بالقصبات الهوائية تتصل بالخارج بواسطة عشرة أزواج من الفتحات التنفسية على جانبى الجسم ، زوج منها بين الصدر الأمامى والصدر المتوسط وزوج آخر بين الصدر المتوسط والصدر الخلفى ، وثمانية أزواج على جانبى كل عقلة من عقل البطن الثمانية الأولى ، وتوجد فتحات التنفس فى الجزء اللين الذى يصل بين الصفائح الكيتينية العلوية والصفائح السفلية فى كل عقلة .

والقصبات الهوائية أنابيب أسطوانية مدعم جدارها بحلقات كيتينية تعمل على أن تظل القصبة مفتوحة دائماً .



الجهاز التنفسى فى الصرصور

وتتم الحركات التنفسية بأن تنبسط عضلات الجسم فيندفع الهواء خلال فتحات التنفس إلى القصبات الهوائية فالفروع الصغيرة منها أو القصيبات حتى يصل إلى خلايا الجسم مباشرة حيث يحدث تبادل الغازات ، ثم تنقبض عضلات الجسم وتبعاً لذلك تنكمش عقل البطن فيطرد الهواء المحمل بثانى أكسيد الكربون خارج الجسم خلال الفتحات التنفسية .

ويتبين من ذلك أن الأكسجين فى عملية التنفس يتصل اتصالا مباشراً بأنسجة الجسم دون أن يتوسط الدم فى العملية كما هو الحال فى الحيوانات الفقارية . ومعنى هذا أن ليس للدم وظيفة تنفسية وتقتصر وظيفته على توزيع الغذاء الممتص إلى جميع أنسجة الجسم ونقل الفضلات النتروجينية من هذه الأنسجة إلى أعضاء الإخراج .

ومما هو جدير بالذكر أن بعض الطرق التى تتبع فى إبادة الحشرات تعتمد على رش مساحيق أو محاليل تلتصق حبيباتها الدقيقة بسطح الجسم فتقفل الفتحات التنفسية للحشرة وتخنقها .



القصبة الهوائية وتفرعاتها فى الجسم

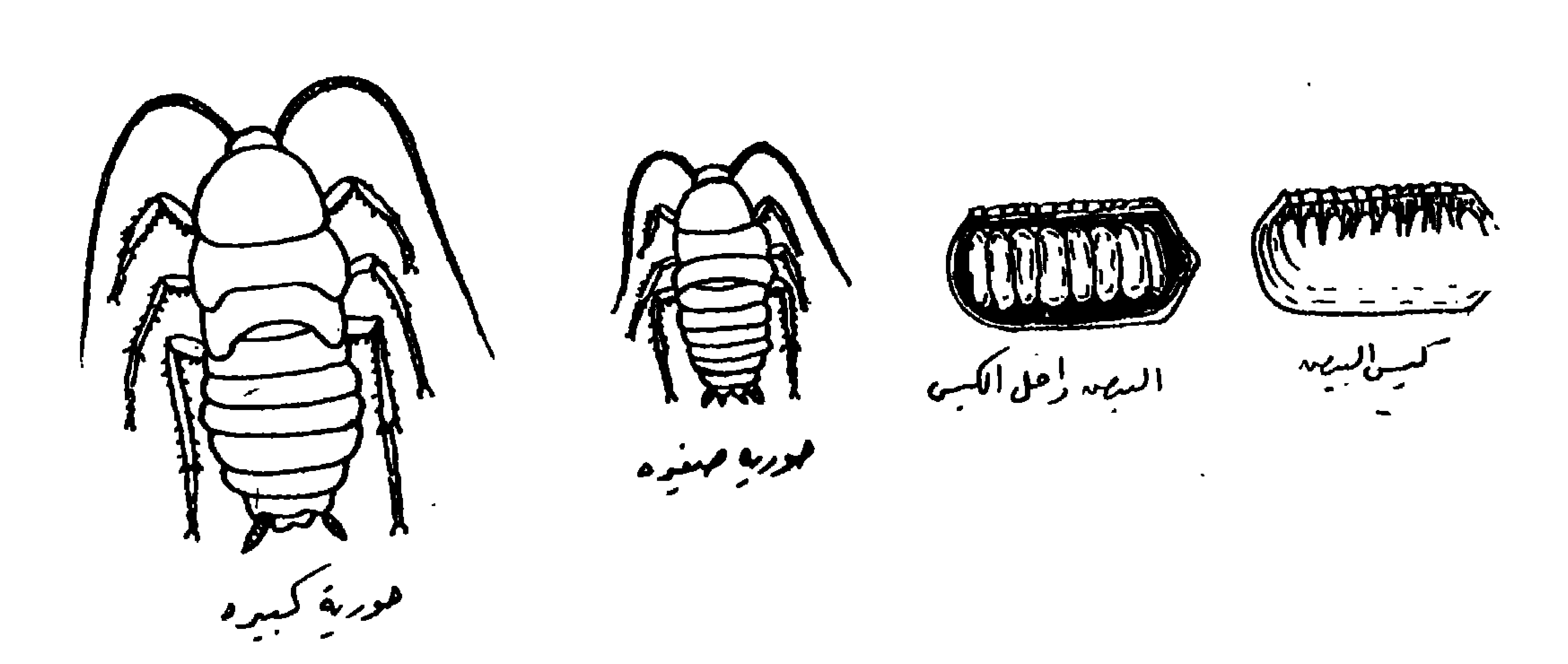
تاريخ الحياة :

عند ما يتم النضج التناسلى للصرصور يلقح الذكر الأنثى وتبدأ فى وضع البيض الذى يتجمع فى كيس مستطيل بنى اللون ذى حافة مسننة يبلغ طوله ١ سم تقريباً ويترتب البيض داخل الكيس فى صفين يحتوى كل منهما على ثمانية فى الغالب .

وتحمل الأنثى كيس البيض فى مؤخر بطنها حتى يتماسك تماما ثم تلصقه عادة بين الشقوق أو فى الأركان .

والغالب ألا يفقس من البيض إلا عدد قليل ويتم ذلك فى خلال شهرين وتخرج من البيض صغار تشبه الأبوين إلا أنها صغيرة الحجم ، خالية من الأجنحة وأعضاء التناسل وتعرف هذه الصغار بالحوريات (Nymph) ويكون لونها فى بادئ الأمر أبيض يتحول إلى بنى نتيجة إفراز مادة الكيتين على جدار الجسم وتتغذى الحوريات بفمها القارض بشراهة فيزداد حجمها ولا يتمشى جدار الجسم مع هذا النمو فيتساقط الكيتين بعملية تسمى الانسلاخ ويتكون للحورية غلاف كيتينى جديد ويستمر نمو الحوريات وانسلاخها حوالى ست مرات حتى تصبح حشرة كاملة فى خلال مدة تتراوح بين العام والعامين فتظهر لها أجنحة وتنمو أعضاء التناسل ثم تعيد تاريخ الحياة .

وهكذا يتميز فى تاريخ حياة الصرصور ثلاثة أطوار هى البيضة الساكنة والحورية وهى كبيرة الشبه بالأبوين ماعدا خلوها من الأجنحة وأعضاء التناسل ثم تتحول إلى الطور الثالث وهو الحشرة الكاملة التى تستطيع أن تتوالد وتعيد تاريخ الحياة ومثل هذا النوع من التطور يعرف بالتطور الناقص تمييزاً له عن أنواع التطور فى الحشرات الأخرى .



دورة حياة الصرصور

المقاومة والمكافحة :

سبقت الإشارة إلى أن الصرصور ينتشر فى الأماكن الرطبة المظلمة كالمطابخ ودورات المياه ، وهو يسبب فى المنازل تلفاً كبيراً للملابس والمواد الغذائية وقد يلوث الطعام وتنتقل بواسطته عدوى بعض الأمراض كالدوسنتاريا الأميبية والحميات المعوية ، إلى جانب الرائحة الكريهة المميزة التى تصحب انتشاره . لذلك يجب الاهتمام بمقاومة هذه الحشرة الضارة ويتم ذلك باستخدام بعض المواد الكيميائية المبيدة مثل مسحوق البوراكس وبعض مركبات الفوسفور (كومن سنس) ومسحوق د . د . ت أو الجامكسان مع العناية بنظافة المطابخ ودورات المياه وسد الشقوق والتخلص من فضلات الطعام والقمامة .

(٢) فراش دودة ورق القطن Prodenia littura

الأهمية الاقتصادية للحشرة – الشكل الخارجي للحشرة الكاملة – تاريخ الحياة وخطورة اليرقات – أجيال الدودة وأثرها على الزراعة – المقاومة والمكافحة وجهود الدولة .

تعتبر دودة ورق القطن من أخطر المشكلات التى تواجه القطاع الزراعى فى مصر وتدل الإحصائيات فى خلال الخمس وعشرين سنة الماضية على أن متوسط المساحة المصابة يبلغ ربع مليون فدان تسبب خسارة فى المحصول تقدر بعشرة ملايين جنيه سنوياً وكثيراً ما تنتشر الددوة بصورة وبائية فترتفع المساحة المصابة ارتفاعاً كبيراً حتى بلغت نصف مليون فدان فى كل من عامى ١٩٤٩ و ١٩٥٥، ووصلت الأصابة حدها الأقصى فى ١٩٦١ إذ ارتفعت ارتفاعا فاق كل تقدير وقفزت إلى مليون ونصف فدان من مجموع المساحة المزروعة وهى مليون وتسعمائة ألف فدان حتى استحالت الحقول إلى أعواد جافة من الحطب وأطاحت الدودة بجهد الفلاح وعرقه وتكبدت الدولة خسائر قدرت بسبعين مليوناً من الجنيهات وهى ثمن القطن المفقود فضلا عن آلاف الجنيهات التى أنفقتها الدولة فى أعمال المقاومة والمكافحة .

الشكل الخارجى للحشرة الكاملة :

دودة ورق القطن هى طور اليرقة فى دورة حياة فراشة دودة ورق القطن وهى حشرة متوسطة الحجم يبلغ طولها ٥ ر ١ سم وطول الأجنحة وهى منبسطة ٥ ر ٣ سم والجسم مغطى بحراشيف ملونة . ويتميز جسم الفراشة كما هو الحال فى باقى الحشرات إلى ثلاث مناطق هى الرأس والصدر والبطن ، ويحمل الرأس قرنى استشعار رفيعين عليهما شعر دقيق ، وعينين مركبتين صغيرتين ، وأجزاء الفم متحورة إلى خرطوم ماص يتكون من استطالة الفكين السفليين بينما تضمر باقى الأجزاء ويلتوى الخرطوم أسفل الرأس عند عدم الاستعمال .

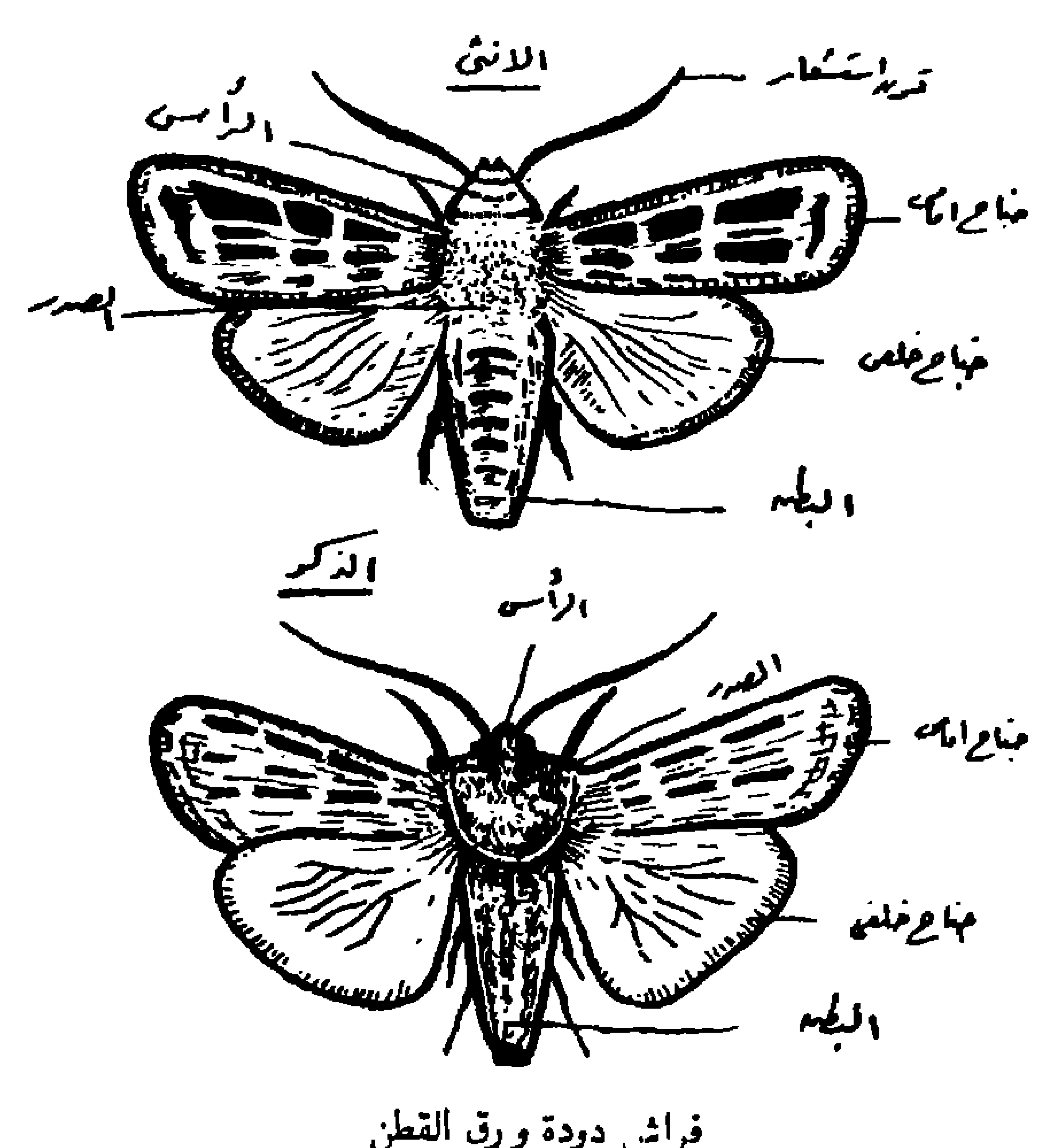
ويتكون الصدر من ثلاث حلقات يتصل بها زوجان من الأجنحة وثلاثة أزواج من الأرجل المفصلية ، ويغطى الزوج الأمامى من الأجنحة حراشيف سمراء

براقة تتخللها بقع بنية اللون أما الأجنحة الخلفية فعليها حراشيف بيضاء نصف شفافة .

ويتكوّن البطن من ست حلقات مغطاة بالحراشيف ولا يتصل بها زوائد .

والفراشة الكاملة لا تسبب ضرراً للمزروعات لأنها تتغذى بامتصاص رحيق الأزهار وهى تختفى نهاراً وتسعى ليلا طلباً للغذاء أو السفاد (عملية التلقيح فى الحشرات) الذى يتم عادة بمجرد خروج الفراش من طور العذراء وتتميز الذكور عن الإناث بصغر حجمها نسبيًّا وبوجود حراشيف زرقاء خفيفة على رأس الذكر .

وبعد التزاوج بحوالى ثلاثة أيام تبدأ الأنثى فى وضع البيض .



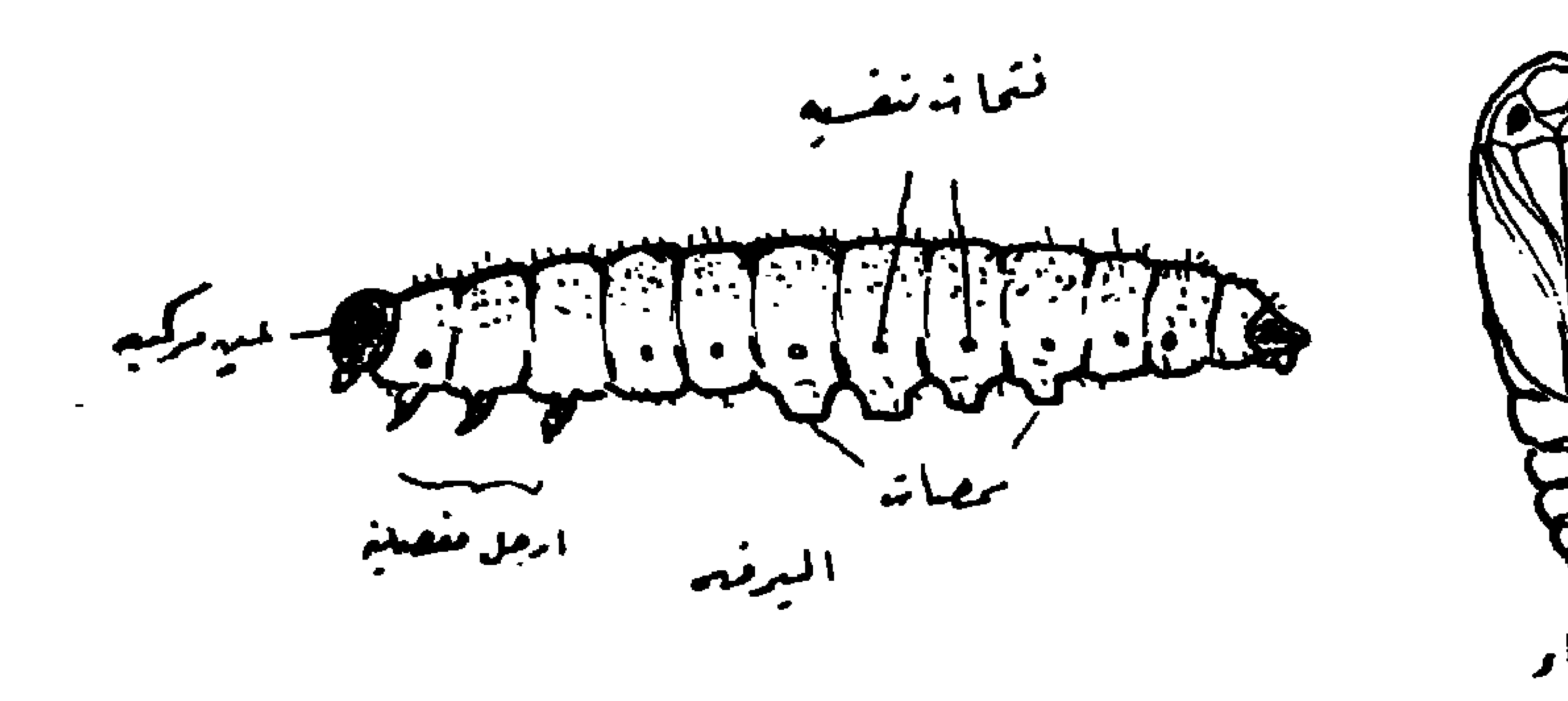
فراش دودة ورق القطن

تاريخ الحياة :

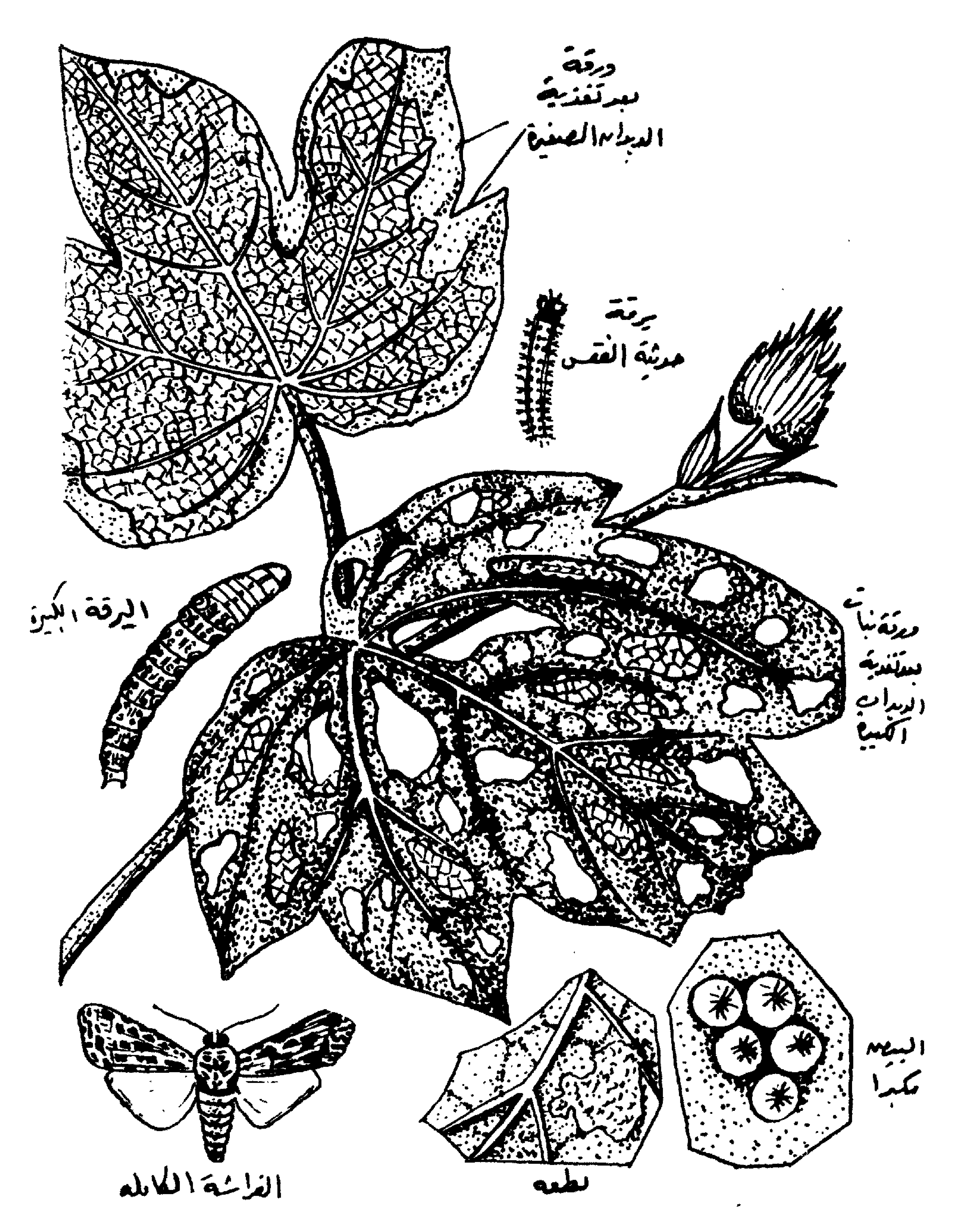
تضع الأنثى عدداً كبيراً من البيض يصل إلى ١٥٠٠ بيضة ويتم ذلك قبل شروق الشمس ويوضع البيض على أوراق النبات فى مجموعات تسمى اللطع وتحتوى كل لطعة على ما بين ثلاثمائة وسبعمائة بيضة مرصوصة فى صفوف منتظمة .

وقد لوحظ أن الفراشة تفضل وضع بيضها على الأوراق الغضة التى توجد عادة على النباتات الجيدة التسميد والحديثة الرى . ويوضع البيض على السطح السفلى للأوراق لوقايته من حرارة الشمس كما يغطى بزغب ناعم ضارب إلى السمرة ينفصل من بطن الأنثى ويموت الفراش عادة بعد وضع البيض والبيضة كرية الشكل قطرها نصف ملليمتر ويكون البيض عند وضعه سمنى اللون ثم يتحول بعد يومين إلى اللون الأسود ثم يفقس وتخرج منه يرقات دودية صغيرة خضراء مصفرة سوداء الرأس طولها ملليمتر واحد وتبدأ بأكل قشرة البيضة ثم الزغب المحيط بها وبعد ذلك تأخذ فى قرض السطح السفلى للورقة حتى تأتى عليه ولا يبقى من الورقة إلا العروق والبشرة العليا نظراً لسمك أنسجتها وتنتقل الدودة من ورقة إلى أخرى وتنمو تدريجياً وتنسلخ خمس مرات فى خلال ثلاثة أسابيع تصبح بعدها يرقة كاملة يبلغ طولها من ٤ إلى ٥ سنتيمترات ويكون لونها رمادياً داكناً وتتميز بوجود بقعتين سوداوين فى مقدمة البطن ومثلهما فى مؤخرتها .

ويتركب جسم اليرقة من رأس أسود اللون به فم قارض وصدر من ثلاث حلقات تحمل ثلاثة أزواج من الأرجل المفصلية يتركب كل منها من ثلاث قطع ومخلب ويلى الصدر بطن يتركب من عشر حلقات يتصل بكل من الحلقات الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والعاشرة زوج من الأرجل غير المفصلية ، ويوجد على جسم الدودة تسعة أزواج من الفوهات التنفسية زوج على جانبى كل من الحلقة الصدرية الأولى وحلقات البطن من الأولى حتى الثامنة . وتختبئ اليرقات نهاراً ثم تتسلق النبات ليلا للتغذية وعندما يكتمل نموها تترك الشجيرات وتختفى فى الطين حيث تتحول إلى طور



العذراء



دورة حياة فراشة دودة ورق القطن

ساكن يسمى العذراء بعد أن تصنع لنفسها شرنقة من الطين وبعض الخيوط الحريرية والإفرازات الصمغية ، ولون العذراء بني داكن ، ولها شوكتان قصيرتان منحنيتان قليلا فى مؤخرة الجسم .

وتوجد الشرانق فى باطن الأرض على عمق٢ — ٥ سنتيمترات من سطح الأرض أو أعمق من ذلك إذا كان السطح جافًّا ، وتأخذ العذراء شكل قارب أحمر اللون ويعرف عند الفلاحين بالدودة الحمراء وبعد حوالى عشرة أيام يتم تكوين الحشرة داخل الشرنقة فتشق جلد العذراء وتثقب الشرنقة وتخرج الفراشات وتطير فى الجو ويبحث الذكر عن الأنثى وقد عرف أن الإناث تفرز مادة ذات رائحة خاصة تجذب إليها الذكور فيتم التزاوج وتبدأ الأنثى فى وضع البيض ليُنتج جيل آخر من الديدان ويعيد تاريخ الحياة .

ويلاحظ أن دورة الحياة هنا تختلف اختلافاً واضحاً عن دورة الحياة للصرصور فبينما فى الصرصور يخرج من البيض أفراد قريبة الشبه بالكبار تسمى الحوريات نجد أن بيض الفراشة يخرج منه يرقات تختلف اختلافاً ملحوظا عن الكبار فى الشكل وطريقة التغذية ولا تلبث هذه اليرقات أن تتحول إلى طور ساكن هو العذراء يتم خلاله تحوّل شامل فى أعضاء الجسم حتى تصير حشرة كاملة ولذلك يسمى هذا النوع من التطور بالتطور الكامل تمييزاً له عن التطور الناقص فى الصرصور .

أجيال الدودة وأثرها على الزراعة :

تنتج فراشة دودة ورق القطن سبعة أجيال فى السنة ومدة الجيل حوالى شهر صيفاً وثلاثة شهور شتاء ودراسة هذه الأجيال وتحديد مواعيدها له أهمية خاصة فى مكافحة الآفة . ويبدأ الجيل الأول للدودة على القطن فى أوائل شهر يونية وينتهى فى أواخره ويكون القطن هو العائل الرئيسى لهذا الجيل من الديدان الذى يحتمل أن يصيب البرسيم المتأخر وبعض الخضروات ثم يبدأ الجيل الثانى فى أوائل يوليو وهو جيل خطر ينزل خسائر كبيرة بالقطن إذا استفحل أمره ويعقبه الجيل الثالث فى الثلث الأول من أغسطس وهو أشد الأجيال خطراً لأن اليرقات تتغذى على الأزهار والبراعم

واللوز الأخضر وهى أعضاء ثمينة فى النبات ، ثم تقضى الدودة بعد ذلك أربعة أجيال على الذرة والبرسيم والخضروات .

المقاومة والمكافحة :

سبقت الإشارة إلى انتشار دودة ورقة القطن فى بلادنا والخسائر التى تسببها للاقتصاد القومى مما يتطلب مكافحة هذه الآفة بشتى الوسائل والطرق وتعتبر طريقة جمع اللطع باليد وحرقها من أكثر الطرق استعمالا ، ومنذ ظهور ديدان القطن فى مصر عام ١٨٦٠ والفلاحون ينقون اللطع باليد وهى تأتى غالباً بنتائج طيبة إذا اكتشفت اللطع فى وقت مبكر .

أما إذا كان الدود منتشراً فيفضل هز الشجيرات وجمع الديدان فى أكياس من الخيش تفرش تحت النباتات ثم تحرق كما يستعمل الآن عدد من المبيدات الكيمائية أشهرها «التوكسافين» «والكوتن دست» «والدبتركس» وقد لوحظ أخيراً أن الديدان تكتسب مناعة ضد هذه المواد ولذلك يحسن التنويع فى استعمالها .

ومما هو جدير بالذكر أن الإصابة الأخيرة عام ١٩٦١ قد بلغت ذروتها وعم ضررها المحصول الرئيسى وهو القطن وتجاوزته إلى الذرة والبرسيم والخضروات وقد سارعت الجهات المسئولة باستيراد آلاف الأطنان من مبيد كيميائى آخر هو السيفين (SIVINE) وجاء استعماله بنتائج طيبة كما جربت طريقة الرش بطائرات الهليكوبتر توفيراً للوقت والنفقات .

ويحتم القانون عدم رى البرسيم بعد ١٠ مايو لأن البرسيم الذى يتأخر ريه يكون عرضة للإصابة بالدودة التى تنتقل منه إلى حقول القطن ، ولمكافحة العذارى المختبئة فى التربة يضاف إلى مياه الرى مقدار من الكيروسين ، كما يلجأ الفلاحون إلى إشعال النيران لجذب الفراشات إلى الضوء وحرقها .

وتوجه الدولة عناية كبرى للتخلص من هذه الآفة وذلك بتشجيع الدراسات والبحوث التى تهدف إلى ابتكار وسائل ناجحة للمقاومة مثل تربية الأعداء الطبيعيين للديدان كالطيور والسحالى والضفادع واكتشاف الحشرات التى تتغذى على ديدان القطن مثل أبو العيد والحشرة الرواغة والنمل وفرس النبى وبعض الحيوانات الأولية

والفيروسات التى تتطفل على اليرقات ويشرف المركز القومى للبحوث على تجربة استخلاص مواد معينة من الإناث لجذب الذكور والقضاء عليها .

هذا وقد لوحظ أن من أهم العوامل التى تساعد على انتشار هذه الآفة انتشاراً كبيراً هو إهمال الفلاحين فى مكافحتها فور اكتشاف الإصابة اعتقاداً منهم بأنها قدَر أو « ندوة » تهبط من السماء فى الليالى الصافية ولا يصح مقاومتها ولا شك أن من واجبنا كمواطنين أن نقوم بتبصير هؤلاء الفلاحين بحقيقة الأمر وخطورته .

(٣) فراش دودة القز Bombyx mori

مقدمة تاريخية – الشكل الخارجى للحشرة الكاملة – تاريخ الحياة – اليرقات وإفراز الحرير – تربية دودة الحرير – الشروط الواجب مراعاتها فى التربية – الأهمية الاقتصادية للديدان .

نشأت تربية دود القز وصناعة الحرير الطبيعى فى بلاد الصين التى تعتبر الموطن الأصلى للحشرة وقد استطاع الصينيون الاحتفاظ بسر هذه الدودة العجيبة مدة ألفى سنة حتى تمكن بعض الرهبان من تهريب كمية من بيض الحشرة إلى اليونان سنة ٥٥٠ ق.م وساعد وجود أشجار التوت هناك على انتشار تربية دود الحرير وصناعته .

وقد ظلت زراعة أشجار التوت وتربية دود القز منتشرة فى اليونان حتى انتقلت منها إلى صقلية فى سنة ١٣٠٠ ميلادية ومنها إلى إيطاليا وفرنسا وكثير من بلاد العالم .

وقد لقيت تربية دِود الحرير عناية خاصة فى فرنسا فى عهد الملك شارل الحادى عشر فى القرن الخامس عشر الذى أمر بزرع أشجار التوت وتمليكها للفلاحين وتوزيع بذور الدود (البيض) عليهم ومنح أصحاب معامل الحرير فى ليون امتيازات كثيرة ساعدت على إتقان الصناعة وزيادة الانتاج وهذا هو السبب فى شهرة فرنسا فى إنتاج المنسوجات الحريرية إذ تنتج وحدها عشر محصول العالم كله من الحرير الطبيعى .

ولا يعرف أن كان قدماء المصريين قد عرفوا الحرير الطبيعى ، وإن كان مؤكداً أنهم عرفوا أشجار التوت واستخدموا أخشابه فى صنع الأدوات . وقد بدئ فى استغلال الحشرة اقتصادياً بمصر منذ سنة ١٩١٨ واشتغل بها طائفة الأرمن ثم عنيت وزارة الزراعة بنشرها فى الريف وتشجيع الزراع على تربية الدود واستغلاله وإرشادهم إلى أحسن الطرق لذلك حتى أمكن إنتاج جميع احتياجاتنا من البيض محلياً بعد أن كنا نستورده .

ودودة القز هى طور اليرقة فى دورة حياة فراشة دودة الحرير وتقوم عند تحولها إلى طور العذراء بإفراز شرنقة حريرية تستغل اقتصادياً كما تستخرج غدد الحرير وتصنع منها خيوط الجراحة .

الشكل الخارجى :

الحشرة الكاملة فراشة صغيرة يبلغ طولها ٢ سم وعرض أجنحتها ٤ سم ذات لون أبيض ضارب إلى الصفرة والجسم مغطى بحراشيف كثيرة رقيقة مفلطحة تنفصل بسهولة على شكل مسحوق أبيض عند لمس الجسم ويتركب الجسم من رأس وصدر وبطن ويحمل الرأس زوجاً من قرون الاستشعار الريشية وزوجاً من العيون المركبة وأجزاء الفم متحورة إلى خرطوم ماص لكنه ضامر والحشرات لا تتغذى .

ويحمل الصدر ثلاثة أزواج من الأرجل المفصلية وزوجين من الأجنحة الضعيفة التى لا تقوى على حمل الجسم ولذلك لا يطير الفراش بل يرفرف بأجنحته فقط .

والبطن يتركب من سبع حلقات وهو فى الأنثى أعرض منه فى الذكر لامتلائه بالبيض .

تاريخ الحياة :

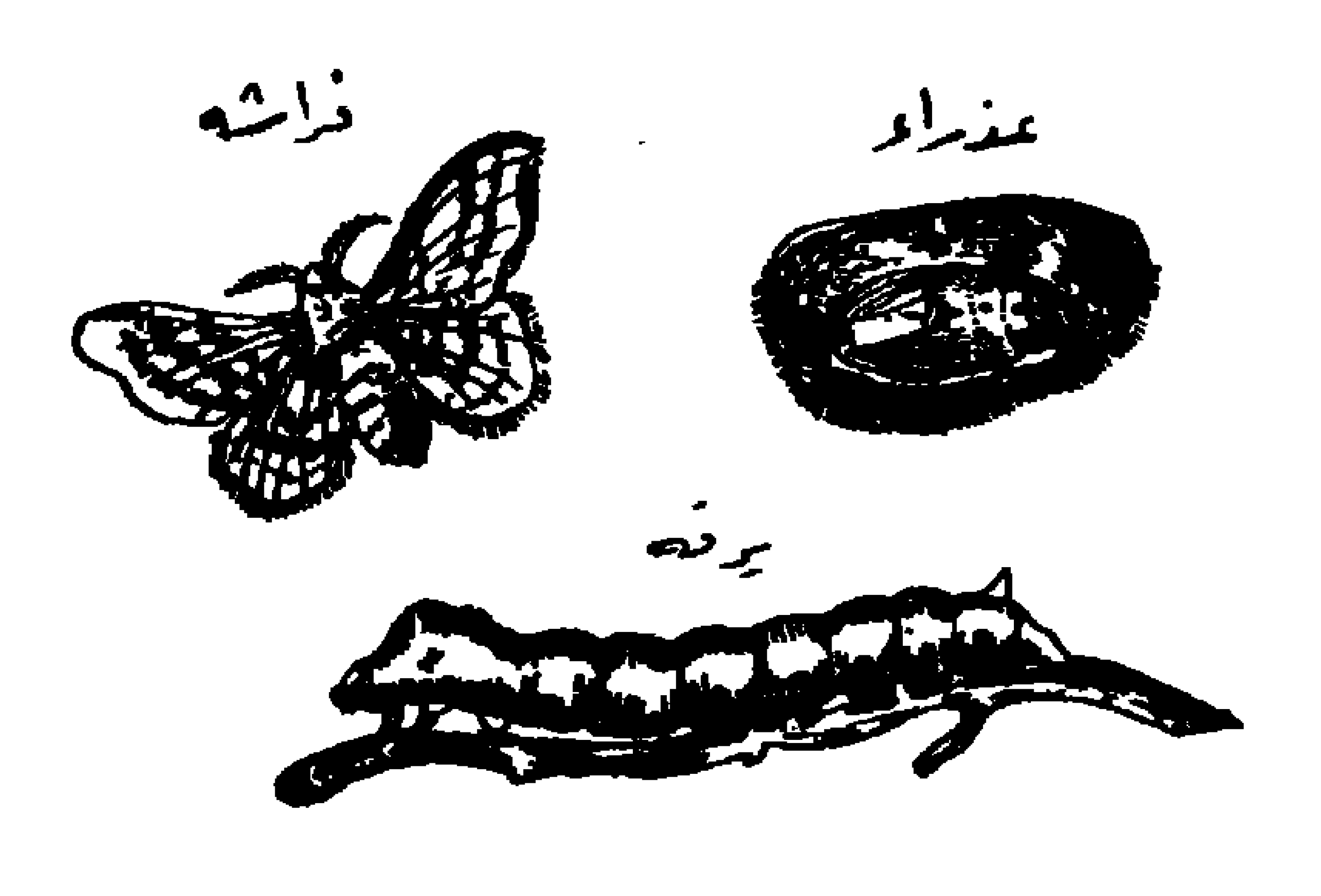
يبدأ التزاوج بعد خروج الفراشات من الشرانق وجفاف أجنحتها بوقت قصير وتموت الذكور بعد تلقيح الإناث وتبدأ الأنثى فى وضع البيض بعد ٢٤ ساعة من التزاوج ويقدر ما تضعه الأنثى الواحدة بحوالى ٥٠٠ بيضة ، والبيض كرى الشكل صغير الحجم ويكون لونه أبيض مشوباً باصفرار عند وضعه فى أوائل الصيف

ويبقى دون فقس حتى الربيع التالى وفى خلال ذلك يتغير لونه تدريجياً إلى البنفسجى ثم إلى الإردوازى قبيل الفقس .

والبيض غير المخصب يكون أخف وزناً من المخصب ويمكن فرزه بسهولة .

وعندما يدفأ الجو فى أوائل الربيع ويورق شجر التوت يفقس البيض وتخرج منه يرقات صغيرة دودية الشكل رمادية اللون يغطى جسمها شعر يقل تدريجيا كلما نمت اليرقة حتى يختفى وتتغذى اليرقة بأوراق التوت بشراهة وتنمو وتنسلخ أربع مرات حتى يكتمل نموها ويبلغ طولها ٨ سم ويتغير لونها إلى الأبيض المائل للصفرة .

ويتركب جسم اليرقة من رأس صغير به أجزاء الفم القارض وقرنا استشعار قصيران وعيون بسيطة ويتميز الصدر عن البطن بوجود ثلاثة أزواج من الأرجل المفصلية ينتهى كل منها بمخلب أما البطن فيتكون من عشر حلقات تحمل كل من الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والعاشرة زوجاً من الأرجل الكاذبة التى تنتهى

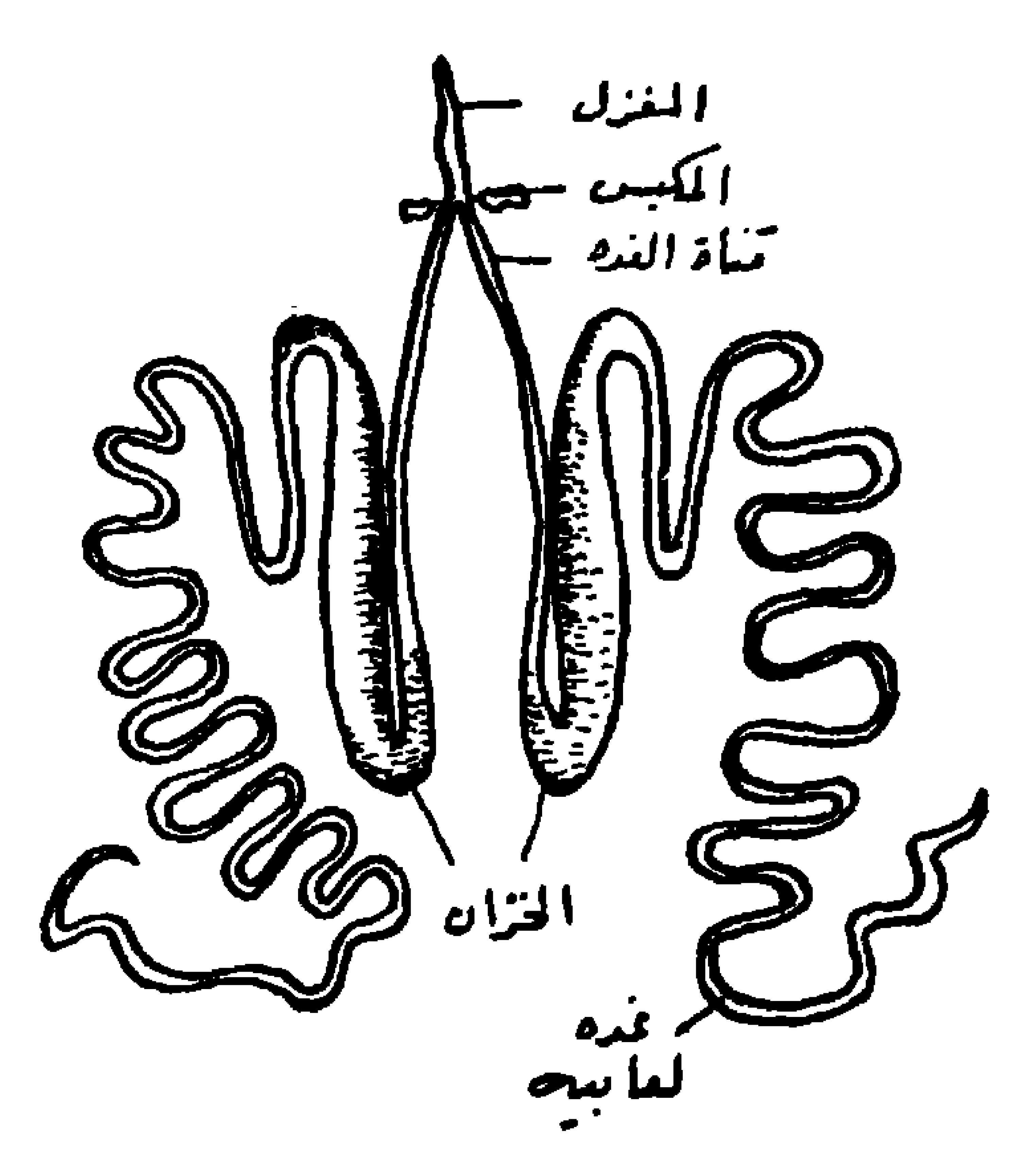


دورة حياة فراشة الحرير

بممصات عضلية وخطاطيف تساعد على الحركة وتتنفس اليرقة بواسطة تسعة أزواج من الفوهات التنفسية زوج منها على الحلقة الصدرية الأولى وثمانية على حلقات البطن الثمانية الأولى ويبرز على ظهر الحلقة الثامنة البطنية شوكة تسمى القرن الشرجى .

ويستغرق نمو اليرقة حوالى أربعين يوماً تنسلخ أثناءها أربع مرات وقبل كل انسلاخ تمتنع عن الطعام حتى تنتهى العملية ثم تعود إلى التغذية وهى يرقات شديدة الحساسية لا يجب لمسها باليد .

وبعد آخر انسلاخ تنكمش اليرقة ويصبح لونها شفافاً وتمتنع عن التغذية وتتأهب لنسج الحرير وصنع الشرنقة التي يستغرق صنعها ثلاثة أيام ويقوم بإفراز الحرير زوج من الغدد اللعابية تسمى غدد الحرير (Silk Glands) تتركب كل غدة من أنبوبة طويلة ملتوية لها قناة تتجه إلى الأمام وتتحد القناتان فى أنبوبة مشتركة جزؤها الخلفى عضلى سميك يسمى المكبس والأمامى طويل ضيق يسمى المغزل ويفتح فى فم الدودة عند الشفة السفلى . وتفرز الغدتان الحرير فى شكل مادة تتجمد بمجرد تعرضها للهواء ووظيفة المكبس الضغط على الخيطين الخارجين من الغدتين معاً أما المغزل فيوجه الخيط المتكون فى الاتجاه المطلوب ويتكون خيط



الغدد اللعابية فى دودة الحرير

الحرير الخام من شعرتين من مادة الفبروين يحيط بهما غلاف من مادة بروتينية صمغية تسمى السرسين (Sericin) ومادة الفبروين (Fibroin) لا تذوب فى الماء الساخن ولا تتأثر بالأحماض أو القلويات المخففة أما السيرسين فيذوب فى الماء الساخن والقلويات .

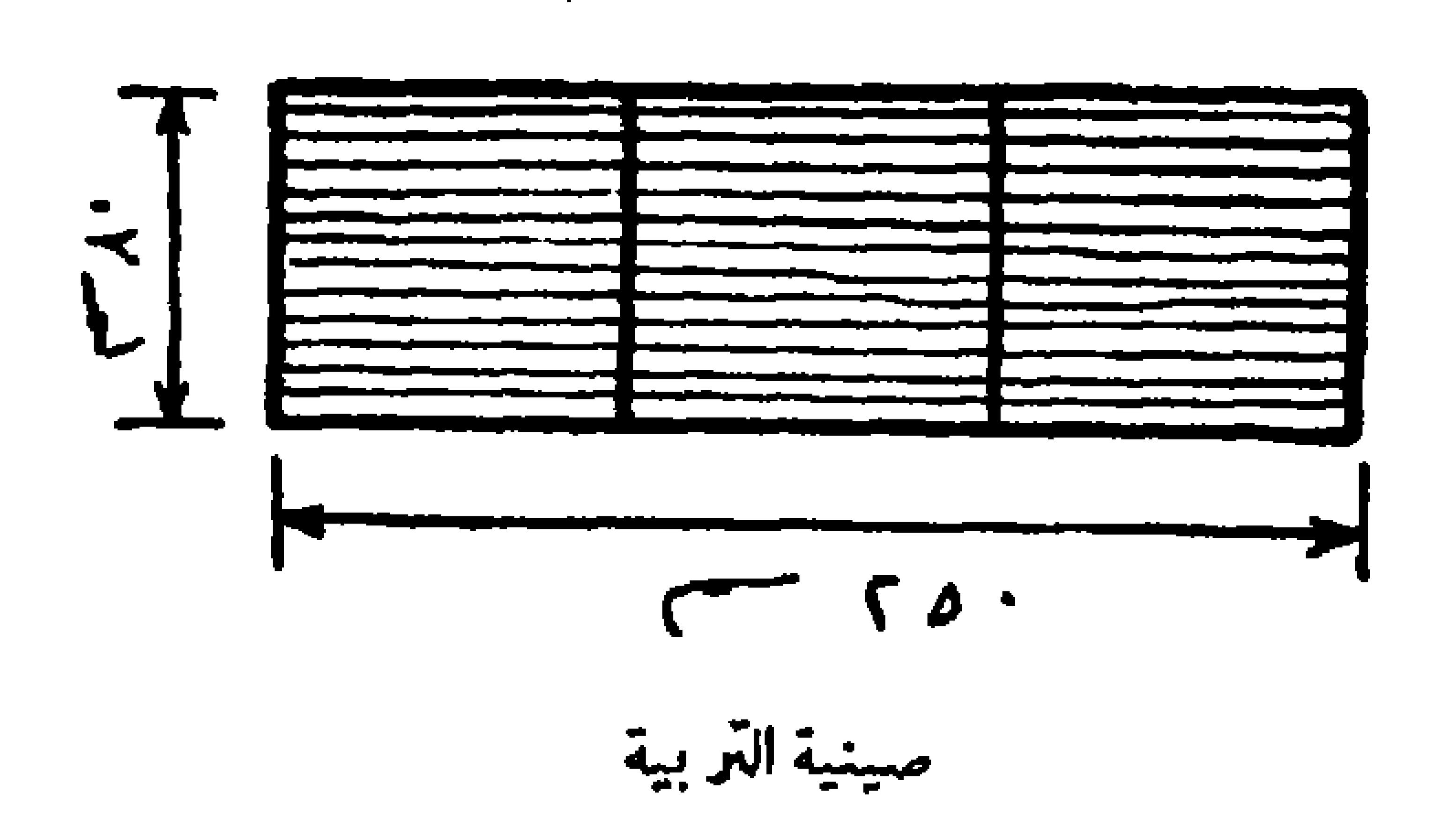
والشرنقة بيضية الشكل قريبة الشبه بثمرة الفول السودانى لونها أصفر والشرانق السليمة يكون لها بريق واضح وتتحول اليرقة داخل الشرنقة الحريرية إلى عذراء سمراء اللون تظهر بها نتوءات الأجنحة والأرجل وبعد حوالى أسبوعين تتحول العذراء

إلى فراشة كاملة تفرز من غدد فى الرأس سائلا يذيب الصمغ الذى يربط خيوط الشرنقة يساعد الفراشة على ثقب الشرنقة والخروج منها لتبدأ فى التزاوج وتعيد تاريخ الحياة .

تربية دودة القز :

تستغل دودة الحرير فى إنتاج الحرير وعمل المنسوجات الحريرية إذ يبلغ متوسط طول الخيط فى الشرنقة حوالى ٦٠٠ متر وينتج العالم منها ٤٠ مليون كيلوجرام سنويًّا كما أمكن حديثاً استغلال الغدد اللعابية لليرقات فى صنع خيوط الجراحة .

وصناعة الحرير من الصناعات المربحة السهلة التى لا تطلب رأس مال يذكر وتعمل الدولة على نشرها بين الزراع وقد نجحت تربية دودة القز فى مصر ؛ إذ أن الفدان الواحد من التوت يعطى ١٨٠ أقة من الأوراق الجيدة فى السنة وهذه الكمية تكفى لإطعام اليرقات الناتجة من ٣٠٠ درهم من التقاوى (البيض) وهذه تنتج

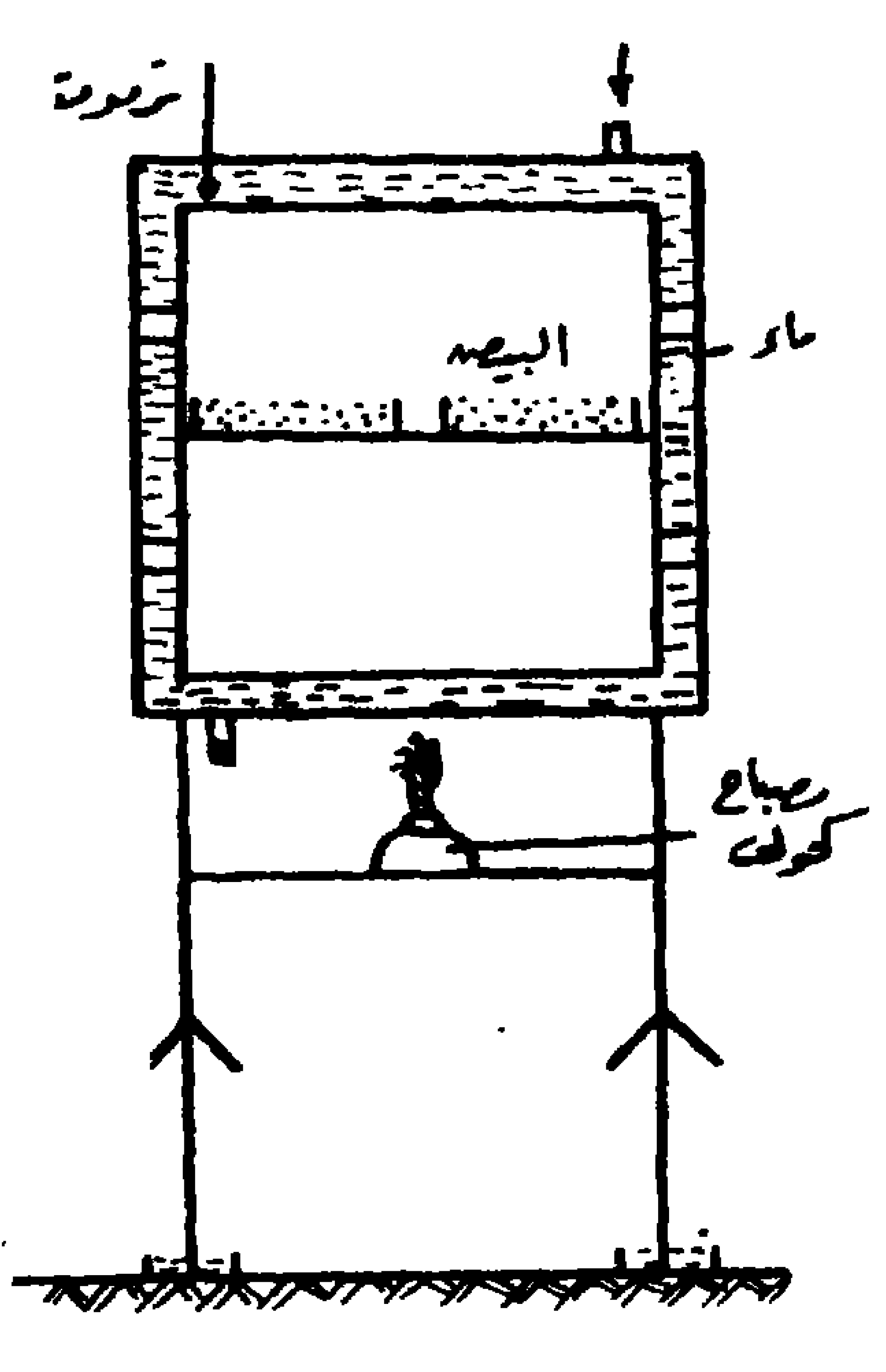


صينية التربية

١٢٠٠ أقة من الشرانق يبلغ ثمن ما تنتجه من الحرير حوالى ٢٠٠ جنيه مصرى ، فإذا استبعدت التكاليف كان صافى ربح الفدان ١٥٠ جنيهاً سنويًّا وهو ربح لا يخرج به الفلاح من زراعة القطن عماد الثروة .

ومن أهم المشاكل التى تعترض تربية دود القز فى مصر شدة الحرارة التى تأتى بها رياح الخماسين فى كل عام فتقضى على دود القز وتهلكه ولهذا يفضل التبكير فى تربية الدود ويكون ذلك فى غرف خاصة تسمى غرف التفريخ تختار بحيث تكون واسعة جيدة التهوية خالية من الرطوبة معتدلة الحرارة وخالية من الفيران والنمل

والحشرات الأخرى التى تفتك بالدود ويجب تجديد هواء الغرفة لتنقيته من رائحة فضلات الديدان والتى تتصاعد من أوراق التوت كما يجب الحذر من إدخال ضوء شديد أو دخان إلى الغرفة حتى لا يتلف البيض ويوضع البيض عادة على صوانى من الخوص أو السلك تعلق فى حوامل خاصة من الخشب ويغطى البيض بشبكة من التل يوضع فوقها أوراق التوت لتغذية اليرقات وتغير الشبكة بأخرى ذات ثقوب أوسع كلما كبرت الديدان ويحسن ألا توضع أوراق التوت مبللة حتى لا تتعفن وتسبب أمراضا للديدان وقد لوحظ أن البيض إذا ترك وشأنه يفقس أواخر شهر



جهاز تفريخ صناعى

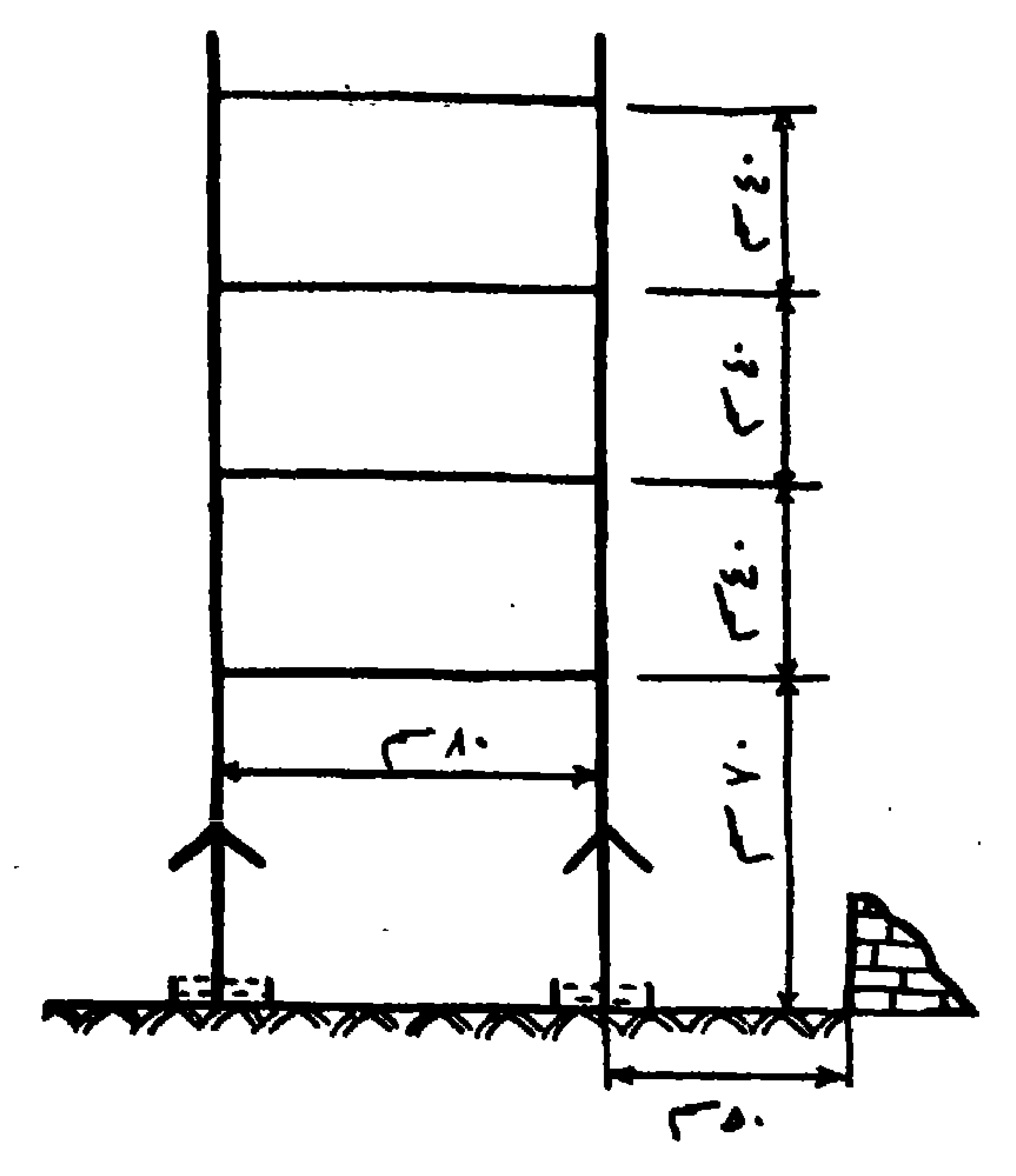
مارس لارتفاع درجة حرارة الجو فى بلادنا وبذلك تتعرض اليرقات لرياح الخماسين المهلكة ولذلك يفضل الالتجاء إلى التفريخ الصناعى فى مفرخات خاصة وهو صندوق مكعب من المعدن ذو جدار مزدوج يمر فيه الماء الساخن الذى يدخل من فتحة علوية ويخرج من الفتحة السفلية ويوضع أسفله مصباح كحولى لرفع درجة حرارة الماء وتضبط درجة الحرارة بواسطة ترمومتر .

وبعد تكوين الشرانق تجمع وتحجز الشرانق الجيدة اللامعة وتترك لتتحول العذراء

داخلها إلى فراش لإنتاج البيض للموسم التالى أما بقية الشرانق فتعرض لضوء الشمس أو بخار الماء أو الهواء الساخن حتّى تقتل العذراء داخل الشرنقة ولا يتكون الفراش الذى يثقبها ويتلفها .

وعند حل الشرانق المراد أخذ الحرير منها تنزع الطبقة الخارجية من الخيوط غير المنتظمة (المشاق) ثم توضع فى ماء يغلى لإذابة السيرسين وتحرك الشرانق بعصا من الخشب تلتصق بها أطراف الخيوط ثم تنقل الشرانق إلى إناء به ماء ساخن فى درجة حرارة ٧٠°م حيث تسوى أطراف الخيوط وتوصل بالدولاب وتلف على بكر مكونة شلات الحرير .

ومن الواجب مراعاة النظافة التامة فى جميع الأدوات المستعملة فى حجرة التفريخ أو وضع قواعد الحوامل فى أوان صغيرة مملوءة بالماء لمقاومة النمل ووضع طبقة من القطران حول أرجل الحوامل لطرد الثعابين مع ضرورة التأكد من خلو الديدان من الأمراض الوراثية أو الطفيلية مثل الببراين (Pebrine) الذى يسببه حيوان أولى



حوامل التربية داخل غرفة التفريخ

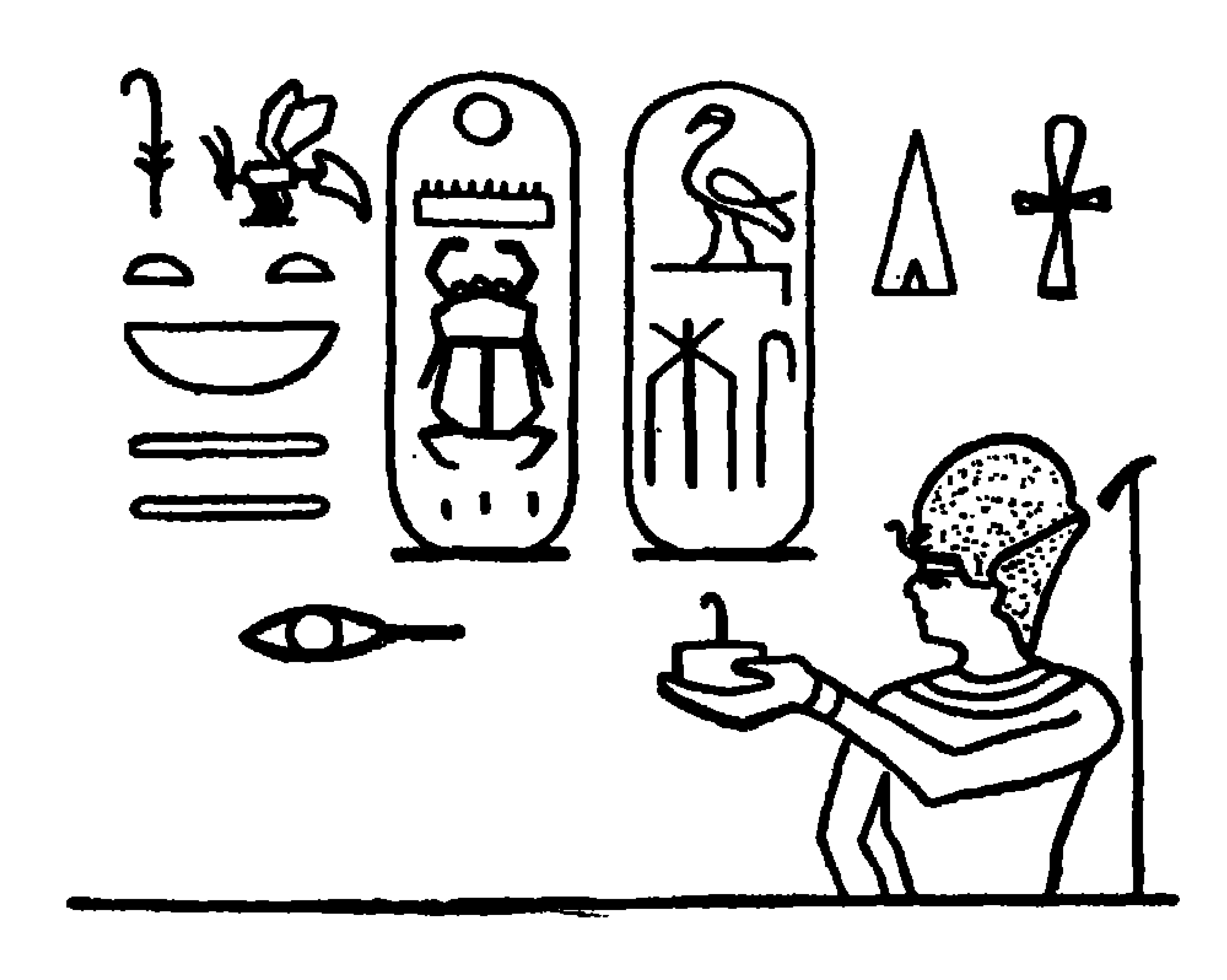
يعيش فى مبيض الأنثى ويسبب مرض اليرقات ويظهر فى شكل ندوب سوداء مستديرة ويجب إعدام اليرقات المصابة فور اكتشافها .

وقد أمكن محلياً تهجين بعض سلالات من دودة الحرير الصينية التى ثبت نجاحها فى إنتاج الحرير ومقاومتها للأمراض مع سلالات أخرى ونتج من هذا زيادة إنتاج خيوط الحرير زيادة ملحوظة .

(٤) نحل العسل Honey bee (Apis millifica)

مجتمع النحل – الشكل الخارجى – أفراد المملكة – تاريخ الحياة – التطريد – تربية النحل – أنواع النحل

يعتبر قدماء المصريين أول من اشتغل باستئناس النحل وتربيته ، وقد ظهرت النحلة فى نقوش الفراعنة بجانب أسماء الملوك للدلالة على أن نفوذ الملك يشمل الوجه البحرى .



النحلة والجعل كما يظهران فى نقوش اللوح الذى أقامه تحتمس الرابع بين قدمى أبو الهول

وتعتبر تربية النحل فى الوقت الحاضر فنًّا وعلمًا وهواية فضلا عن أنها مصدر طيب للربح والاستغلال .

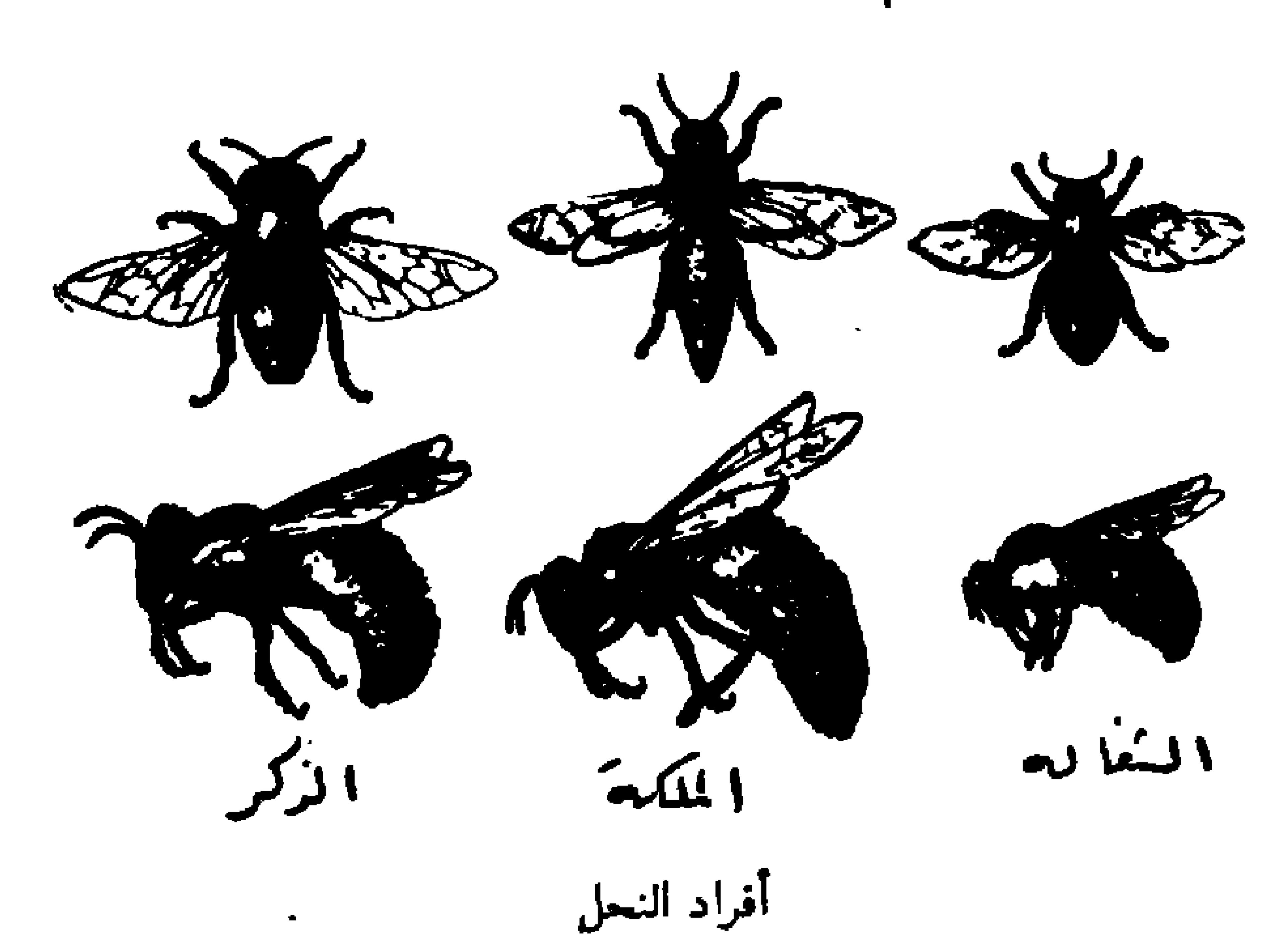
مجتمع النحل :

يعيش نحل العسل فى جماعات تحوى عدة آلاف من الأفراد التى تتعاون على حفظ كيانها واستمرار بقائها . وتأوى كل طائفة من النحل إلى مسكن خاص مستقل يعرف بالخلية ، يتكون من عدة بيوت شمعية سداسية الشكل . وتسير الحياة فى

مملكة النحل على نظام دقيق رتيب محكم لكل فرد فيه واجبات معينة تهدف إلى خير الجماعة .

ويقوم كل فرد فى الجماعة بمهمته فى إخلاص ونشاط لا يتطرق إليه الملل ويستمر فى ذلك حتى يفقد حياته ، وترتبط حياة الفرد بحياة الجماعة التى ينتمى إليها ارتباطًا قويًا ، ولو أن نحلة انفصلت عن جماعتها لما استطاعت أن تعيش .

الشكل الخارجى : تضم المملكة الواحدة ثلاثة أنواع من الأفراد هى الملكة والشغالة والذكور ، والنحلة بصفة عامة حشرة ذات جسم أسمر مغطى بشعر دقيق يتميز إلى رأس وصدر وبطن وتوجد بالرأس عينان مركبتان كبيرتان وثلاث عيون بسيطة وقرنا استشعار قصيران وفم لاعق ماص استطالت فيه الشفة السفلى وتكونت بوسطها قناة توصل إلى فراغ الفم ويتصل بطرفها الخارجى ملعقة قابلة للحركة . ويحمل



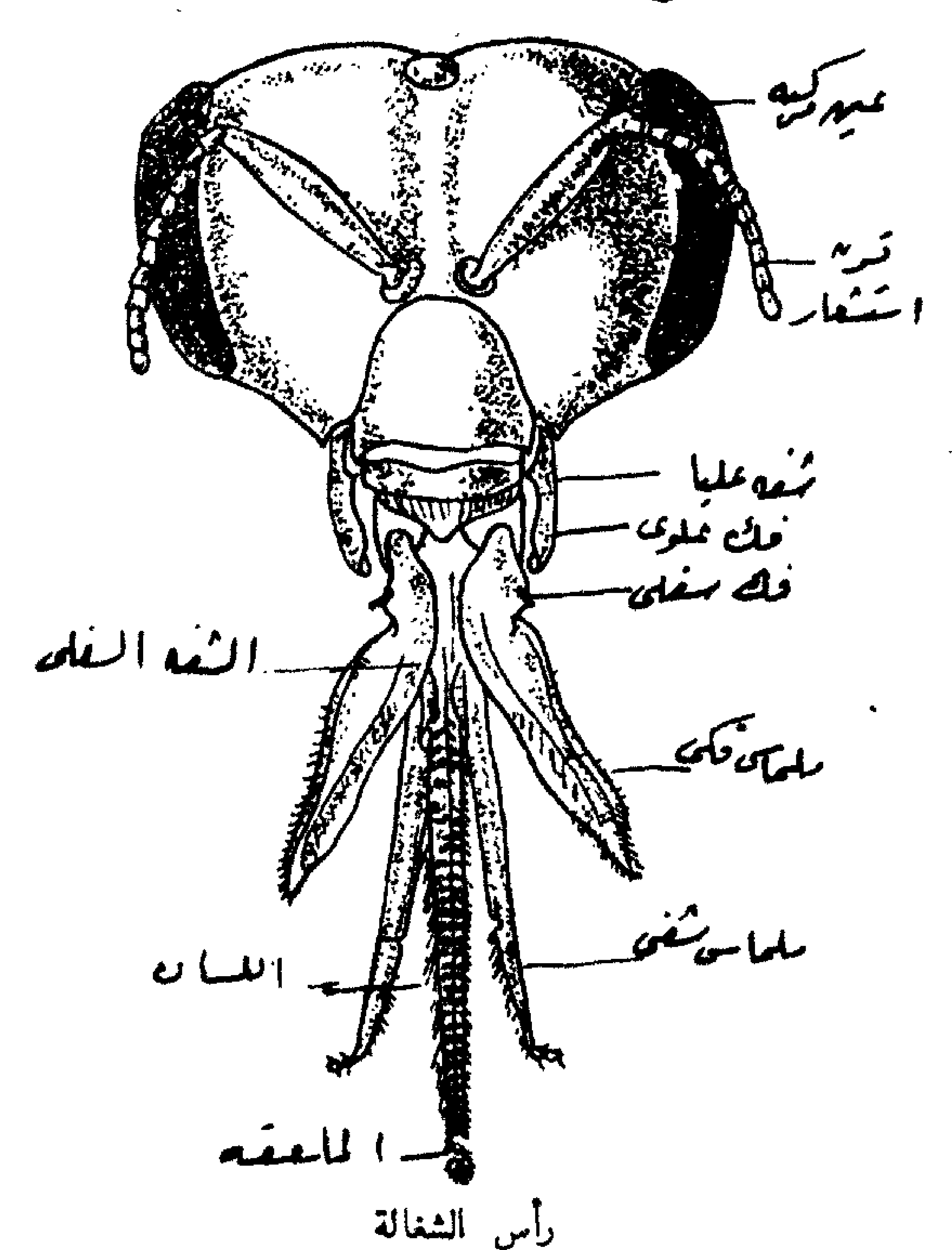
أفراد النحل

الصدر ثلاثة أزواج من الأرجل المفصلية كما يتصل بكل من الصدر الأوسط والصدر الخلفى زوج من الأجنحة الغشائية الشفافة وتتحرك الأجنحة الأربعة دفعة واحدة أثناء الطيران لاتصال كل جناح خلفى بالجناح الأمامى بواسطة خطاف صغير مما يزيد قدرة الحشرة على الطيران السريع . ويفصل الصدر عن البطن خصر دقيق ويتركب البطن من ست حلقات .

أفراد المملكة :

وتختلف أفراد المملكة فيما بينها تبعًا لما تؤديه من وظائف وما تقوم به من واجبات

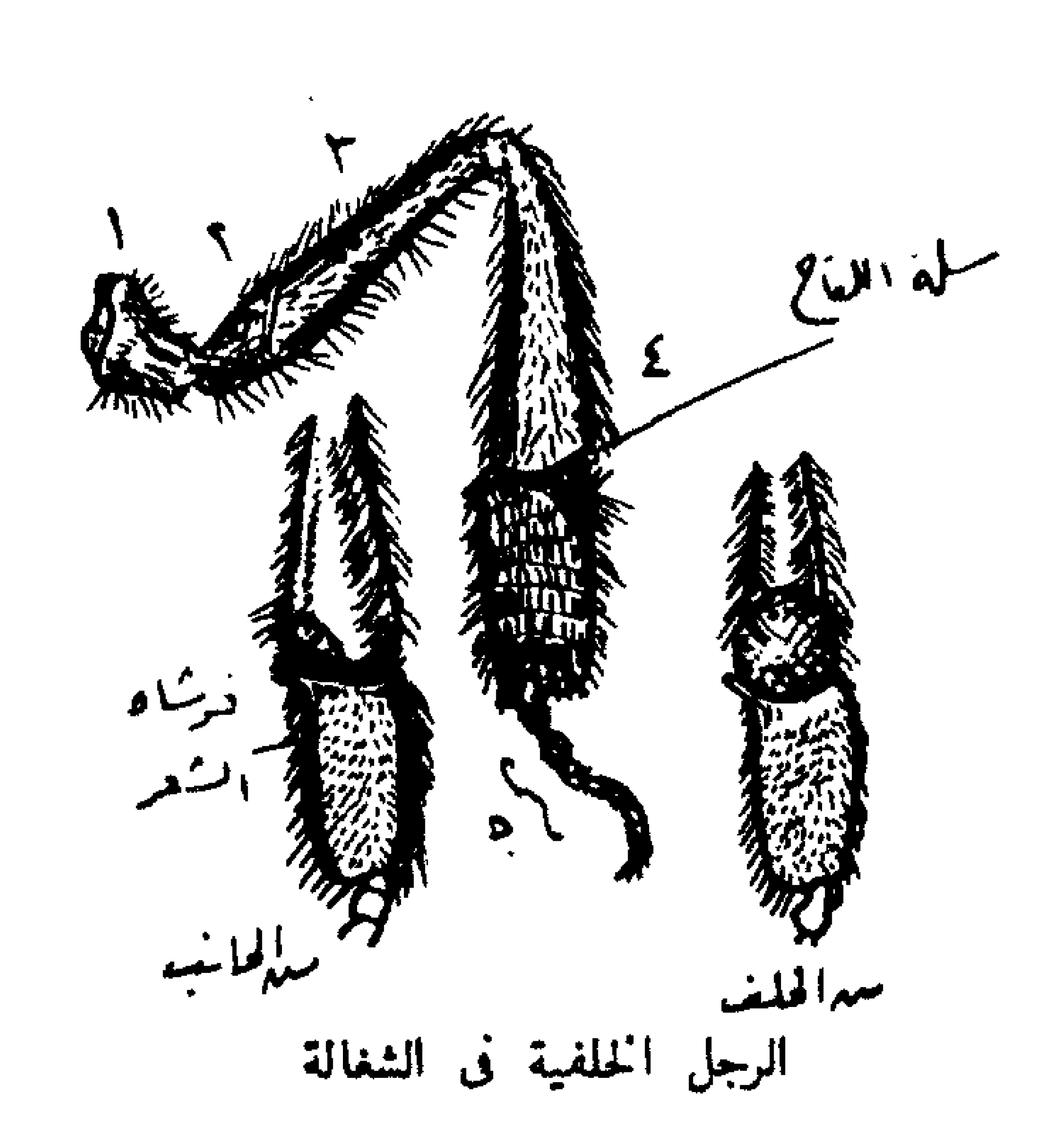
وتتميز « الملكة » بأنها أكبر أفراد المملكة حجماً ويختلف لونها عن بقية الأفراد فهي ذهبية اللون فى النحل الإيطالى ونحاسية فى القبرصى وقاتمة فى المصرى . وأجنحة الملكة قصيرة بالنسبة لطول جسمها وبطنها طويل مدبب ولها حمة (زبان) طويلة مقوسة لا تستعملها إلا فى الدفاع عن نفسها ضد ملكة أخرى ناشئة .



رأس الشغالة

والملكة أنثى كاملة تمكث طول حياتها داخل الخلية ولاتغادرها إلا عند التلقيح أما «الشغالة» فتكوّن العدد الأكبر من أفراد المملكة وهى أصغر أفراد المملكة حجماً بطنها قصير مدبب يوجد فى مؤخرته زبان مستقيم ذو طرف حاد مسنن تستعمله فى الدفاع عن الخلية وكثيراً ما تكلفها عملية اللسع حياتها لأنها لا تستطيع جذب زبانها من جسم الضحية وينفصل مع الزبان جزء من أحشائها . ويدل الفحص التشريحى للشغالة على أنها أنثى عقيمة أعضاؤها التناسلية ضامرة وتقوم الشغالة بمعظم العمل فى الخلية فهى تنتج الأقراص الشمعية من غدد بأسفل البطن وتبنى منها الخلية ، وتجمع الرحيق من الأزهار وتخزنه فى حوصلتها وتحوله بواسطة لعابها إلى عسل ، وأرجلها الخلفية معدة لجمع اللقاح من الأزهار الذى تخلطه بالعسل لتكوّن خبز النحل ، كما

تقوم برعاية الصغار وتغذيتها ، وإعداد الغذاء للملكة والذكور وتقديمه لها ، وتنظيف الخلية وتهويتها ويقسم العمل بين شغالات النحل حسب عمرها ؛ إذ تكلف الشغالات الحديثة السن بالأعمال الداخلية حتى تبلغ من العمر ثلاثة أسابيع فتؤدى الأعمال الخارجية وتقوم بالرحلات اللازمة لجمع الرحيق وحبوب اللقاح وإعداد الغذاء وتضم الخلية بضع مئات من « الذكور » وجسم الذكر متوسط فى الطول بين الملكة والشغالة ، لكن بطنه عريض نسبيًّا وليس له زبان ولا تقوم الذكور بعمل فى الخلية بل تنحصر وظيفتها فى تلقيح الملكات الحديثة ، وفى انتظار تأدية هذه الوظيفة تظل الذكور عالة على الخلية ويكثر عددها فى فصل الربيع وهو فصل التكاثر .



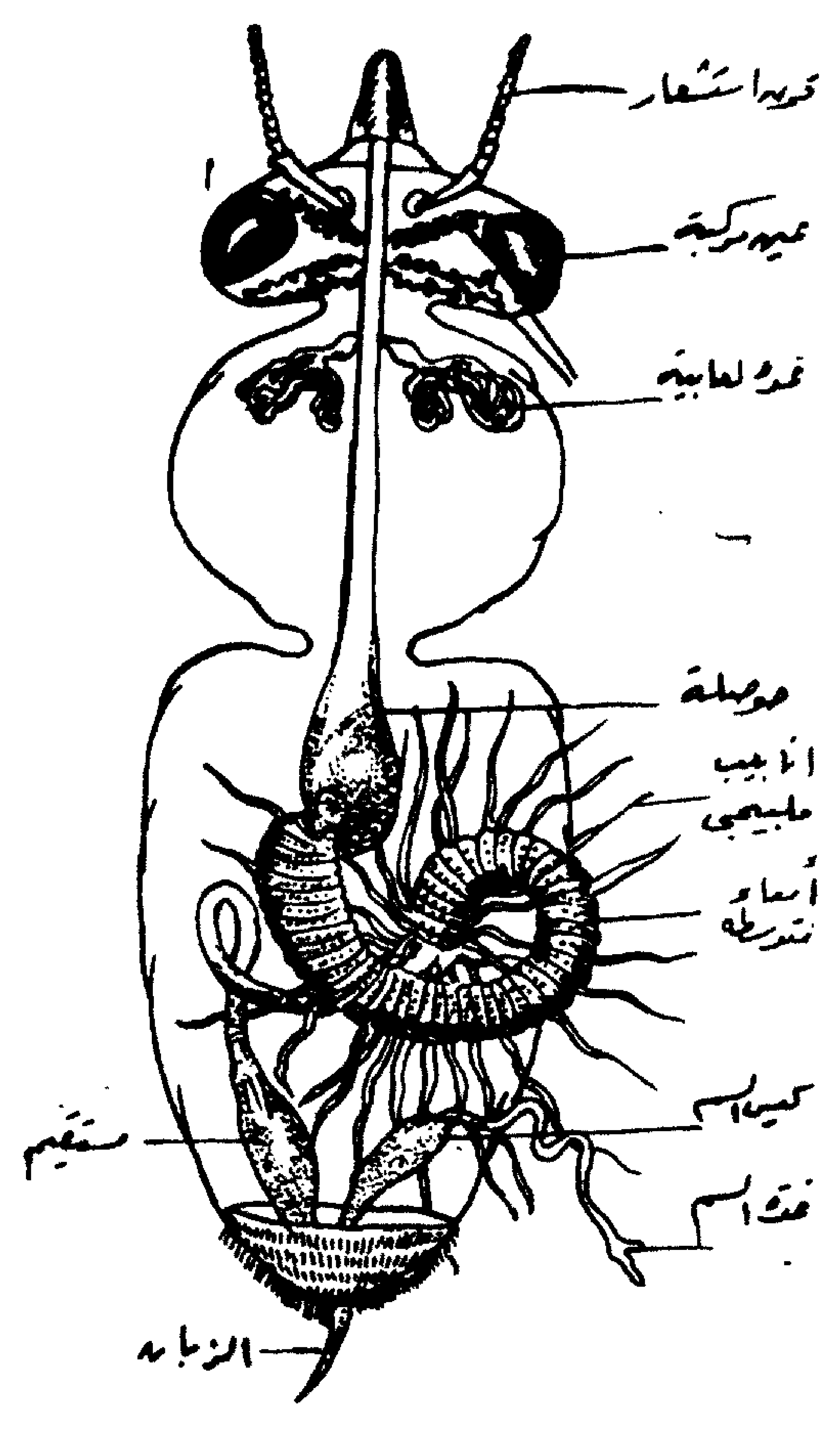
الرجل الخلفية فى الشغالة

تاريخ الحياة :

عندما تنضج الملكة بعد حوالى ستة أيام من خروجها من الشرنقة تتهيأ للتلقيح ويتم ذلك غالباً أوائل الربيع فتتخير الملكة يوماً صحوًا ثم تطير أمام مدخل الخلية وحولها فى دوائر تتسع شيئاً فشيئاً وتطن طنينًا خاصًّا يغرى الذكور على الخروج وراءها ، ثم تنطلق عاليًا فى الجو بسرعة فائقة والذكر الذى يستطيع أن يجارى الملكة فى الطيران هو الذى يفوز بها ويلقحها ويكون عادة أقوى الذكور وأسرعها لأن الذكور الضعيفة ينهكها الطيران وتسقط فى الطريق ، ويتم التلقيح

أثناء الطيران وفيه تنفصل أعضاء التلقيح عن جسم الذكر عقب السفاد وتبقى عالقة بالفتحة التناسلية للملكة ولذلك تنتهى حياة الذكر بعد التلقيح مباشرة .

وتعود الملكة الملقحة إلى خليتها فتلتف حولها الشغالة وتبدأ الملكة فى وضع البيض ، وللملكة القدرة على وضع بيض مخصب وآخر غير مخصب لأنها تختزن الحيوانات المنوية فى القابلة المنوية (Spermatheca) وبواسطة عضلات إرادية تضغط على القابلة فتخرج الحيوانات المنوية وتخصب البيض ، أما البيض غير المخصب فيمر من جسمها دون أن تفرز عليه الحيوانات المنوية .



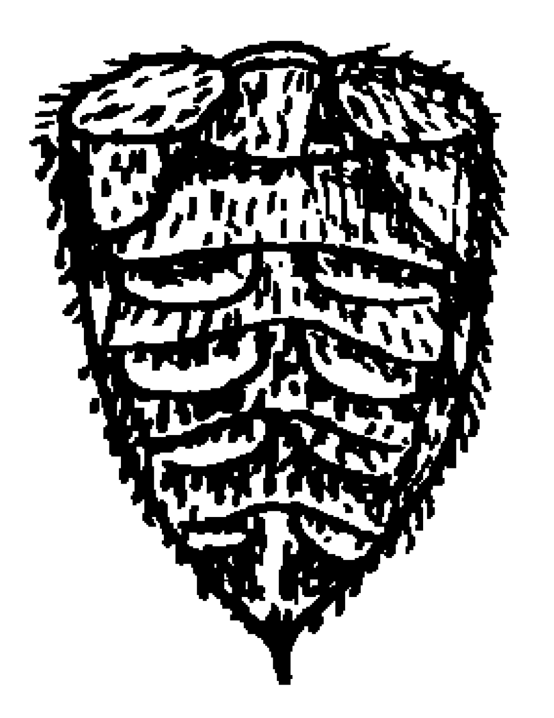
الأعضاء الداخلية للشغالة

والعيون التى تضع الملكة فيها البيض من ثلاثة أشكال ، نوع كبير الحجم تضع فيه الملكة بيضًا غير مخصب وتنتج عنه الذكور ، ونوع أصغر قليلا تضع فيه

الملكة بيضًا مخصبًا وتنتج عنه الشغالة ونوع ثالث مستطيل أسطوانى تضع فيه الملكة عددًا قليلا من البيض المخصب الذى تنتج منه الملكات .

وبعد انتهاء عملية السفاد لايكون للذكور عمل فى الخلية ويصبحون عبئًا عليها وللتخلص منها تقوم الشغالة بلسعها فتقضى عليها وهذا ما يسمى " بمذبحة الذكور " .

ويفقس البيض بعد ثلاثة أيام وتخرج منه يرقات بيضاء اللون عديمة الأرجل، تتعهدها الشغالة بتقديم «الغذاء الملكى» لها وهو سائل لبنى تفرزه الشغالة الحديثة من غدد خاصة فى رأسها وهو غذاء غنى بالبروتين ، ويستمر ذلك مدة ثلاثة أيام ، تستمر بعدها اليرقات الملكية فى التغذية بالغذاء الملكى أما يرقات الشغالة فتغذى « بخبز النحل » وهو مزيج من العسل وحبوب اللقاح وتغذى يرقات الذكور بمزيج من خبز النحل والغذاء الملكى ، ويتم نمو اليرقات بعد حوالى أسبوع ثم تنسج حول



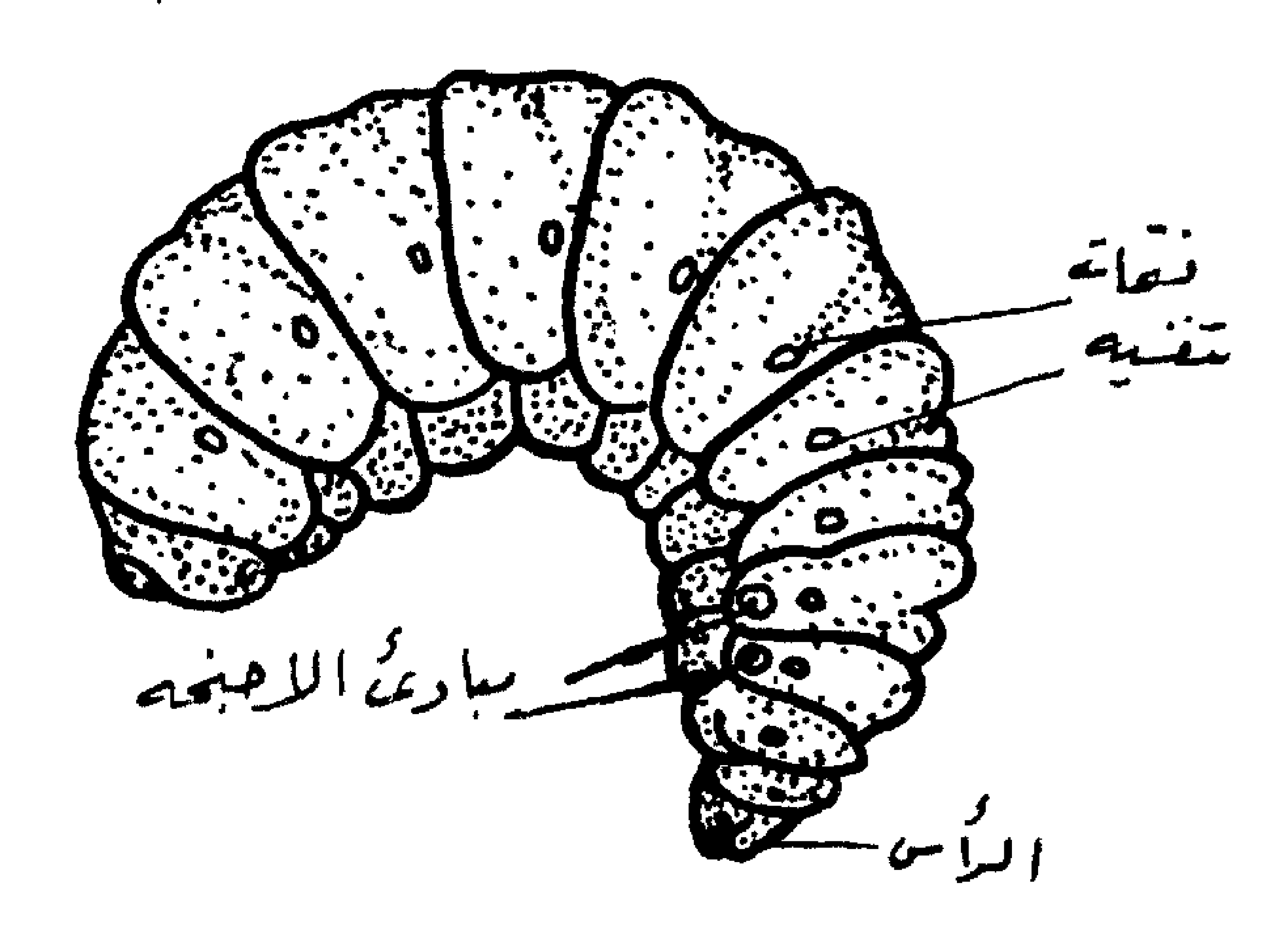
صفائح الشمع فى بطن الشغالة

نفسها شرنقة تتحول داخلها إلى عذراء وتقوم الشغالة بتغطية الخلايا بغطاء رقيق من الشمع حتى يتم تحول العذارى إلى حشرات كاملة بعـ حوالى أسبوعين تثقب الغطاء الشمعى ويبدأ كل نوع من الأفراد فى ممارسة نشاطه .

التطريد :

لا يوجد فى الخلية الواحدة إلا ملكة واحدة وظهور الملكات الجديدة يجعل الملكة الوالدة فى موقف دقيق ومن الطبيعى أن تحاول لسع الملكات الحديثة لتقتلها ولكن صغار الشغالة لا تمكنها من ذلك وتقوم بحماية الملكات الحديثة من الاعتداء وعندئذ لاتجد الملكة القديمة بدًا من الرحيل مع بعض أفراد المملكة الموالين لها ويتم ذلك بأن ترسل هذه الملكة بعض الشغالة لتبحث عن مكان صالح لمعيشتها فإذا

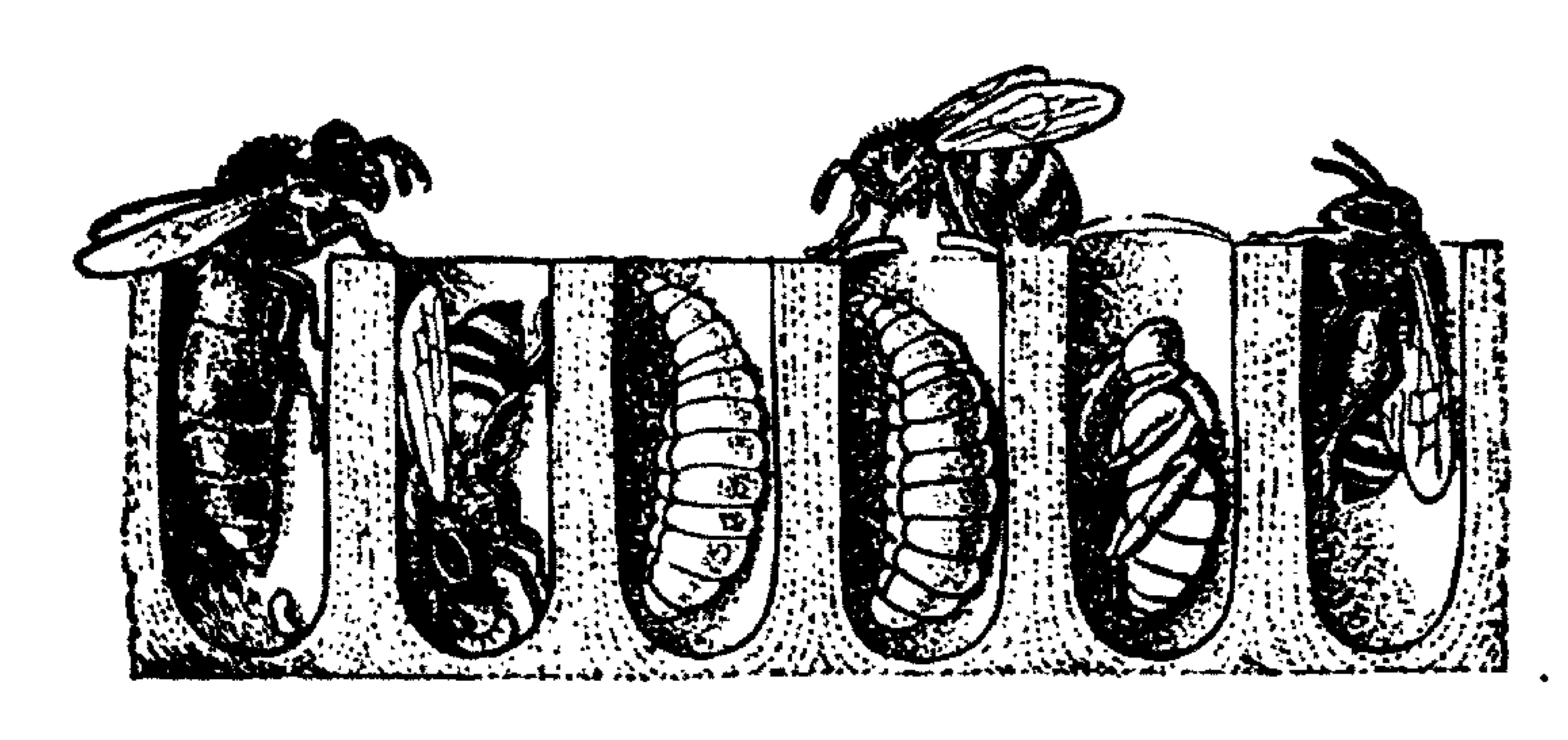
ما وفقوا فى ذلك احتشد عدد من الشغالة الأتباع وكونوا كتلة واحدة تسمى الطرد ويطيرون بصحبة الملكة الأصلية إلى المسكن الجديد حيث تبدأ الجماعة فى تأسيس مملكة جديدة ويعتبر التطريد طريقة طبيعية للإكثار من طوائف النحل . أما الخلية القديمة فيبدأ فيها ظهور الملكات الجديدة وأسبقهم فى الظهور تطير



يرقة نحل العسل



عذراء نحل العسل

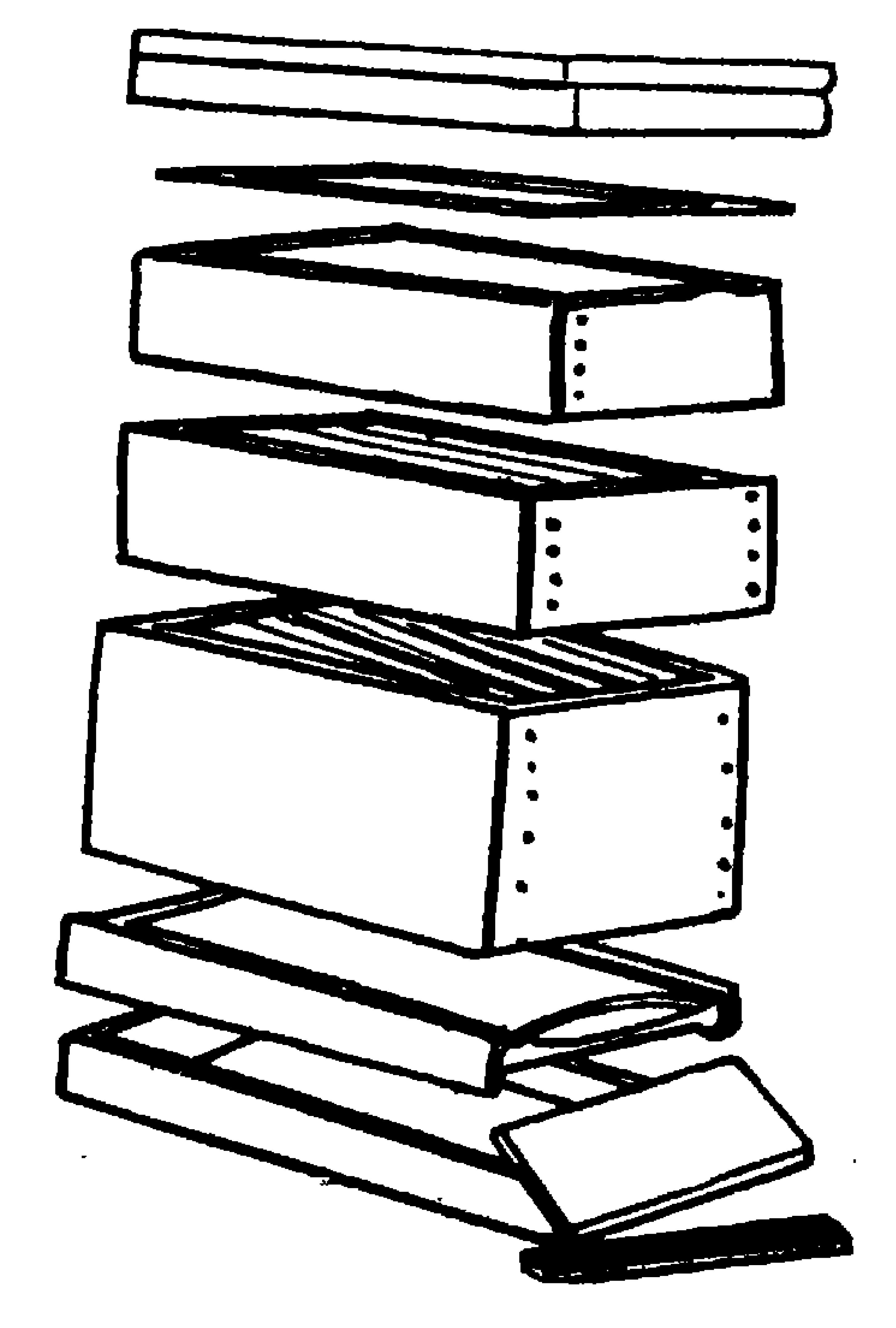


التطور الكامل فى النحل

للتلقيح ثم تعود لتقضى على باقى الملكات وتستقل بالخلية .

تربية النحل : يربى النحل فى خلايا تحتوى على أقراص شمعية مكونة من عيون سداسية يصنعها النحل أو يجهزها له الإنسان ويفضل أن تنشأ هذه الخلايا فى أماكن مشمسة جيدة التهوية قريبة من الحقول والحدائق وخلايا النحل نوعان :

(ا) الخلايا البلدية أو الكوارة : وهى أسطوانات مجوفة من الطين طولها ١٢٠سم وقطرها ١٥ سم تسد سداً محكماً بواسطة قرصين من الطين فى قاعدتيها ويترك فى أعلاها ثقب لدخول النحل وخروجه وتحتوى الكوارة على أقراص شمعية . وهذا النوع من الخلايا متعب للنحال وقليل المحصول .



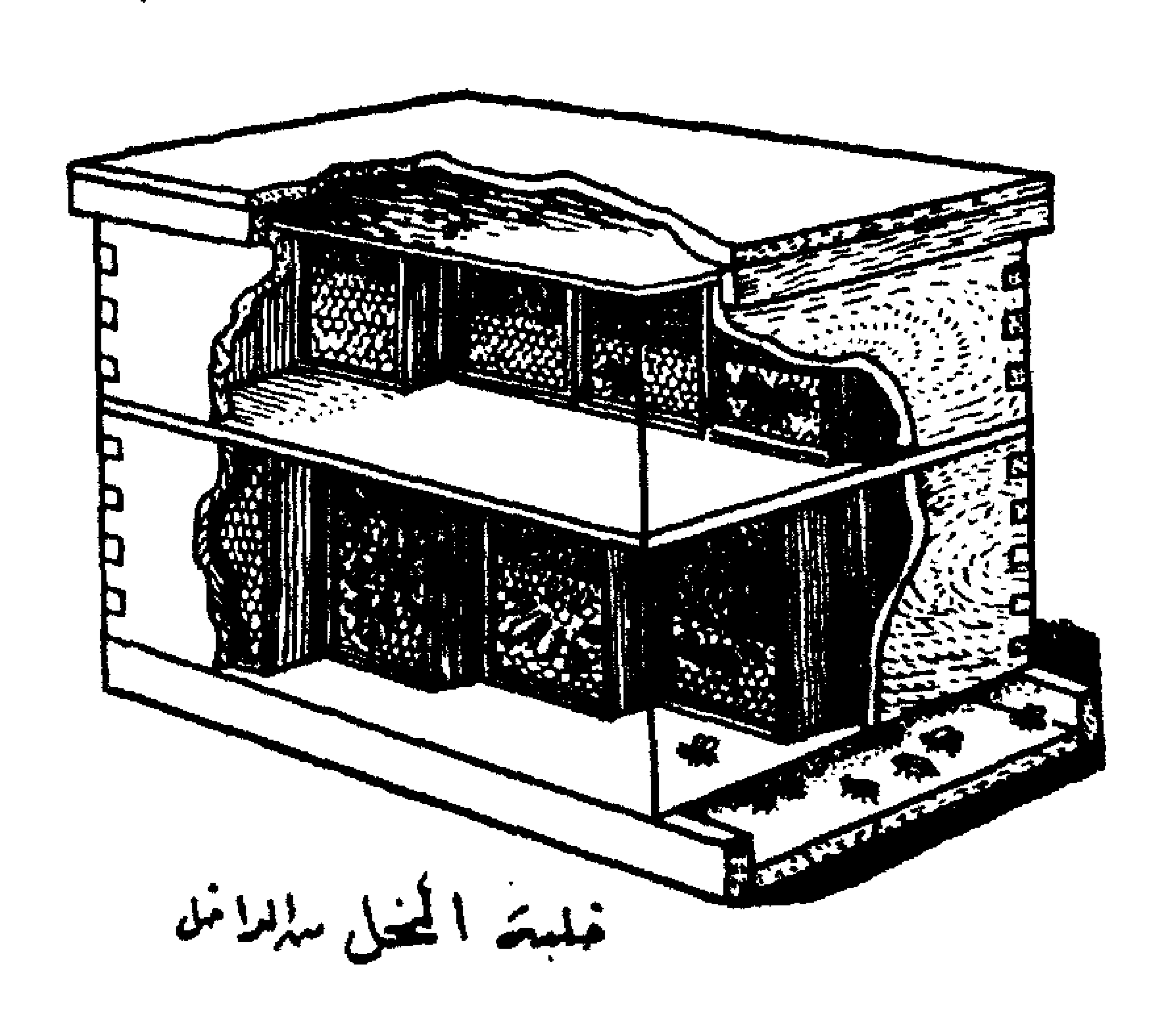
خلية لانجستروث

(ب) الخلايا الإفرنجية : تستخدمها المناحل الحديثة وتسمى خلية لانجستروث وتحتوى على براويز متحركة توضع فى صناديق من الخشب وتجهز بالأساسات الشمعية حتى يتوفر على النحل مجهود شاق يصرف فى بناء الأقراص ويوجه المجهود لإنتاج أكبر كمية من العسل وهى من أفضل أنواع الخلايا إذ يسهل الإشراف عليها

وتنظيفها وحماية النحل من أعدائه الطبيعيين كالدبور الأحمر والفيران ودودة الشمع ويكون العسل الناتج منها نظيفاً .

وللحصول على العسل تستخرج الأقراص من صندوق التربية بعد التدخين قليلا حتى يهدأ النحل وتوضع بدلا منها أقراص فارغة ثم تكشط أغطية البيوت بسكين حاد ويجمع العسل .

أنواع النحل : من أشهر أنواع النحل ، النحل الكرنيولى وموطنه الأصلى يوغوسلافيا وهو يمتاز بالهدوء ويمكن مزاولة تربيته دون قناع وهو ماهر فى صنع العسل كما يمتاز شمعه بالبياض ، ولا يعيبه سوى ميله إلى التطريد فى البلاد الحارة أما النحل الإيطالى فهو قليل الميل للتطريد وله القدرة على امتصاص رحيق الأزهار العميقة ، ولكنه ينزع إلى سرقة العسل عند الحاجة والنحل المصرى شرس الطباع كثير النسل ولكنه ماهر فى جمع العسل ومن عيوبه أن التدخين لا يهدئه ولذلك تستعمل الرشاشات المائية فى تهدئته وقد اهتمت الدولة بتدعيم النحالة فعملت على



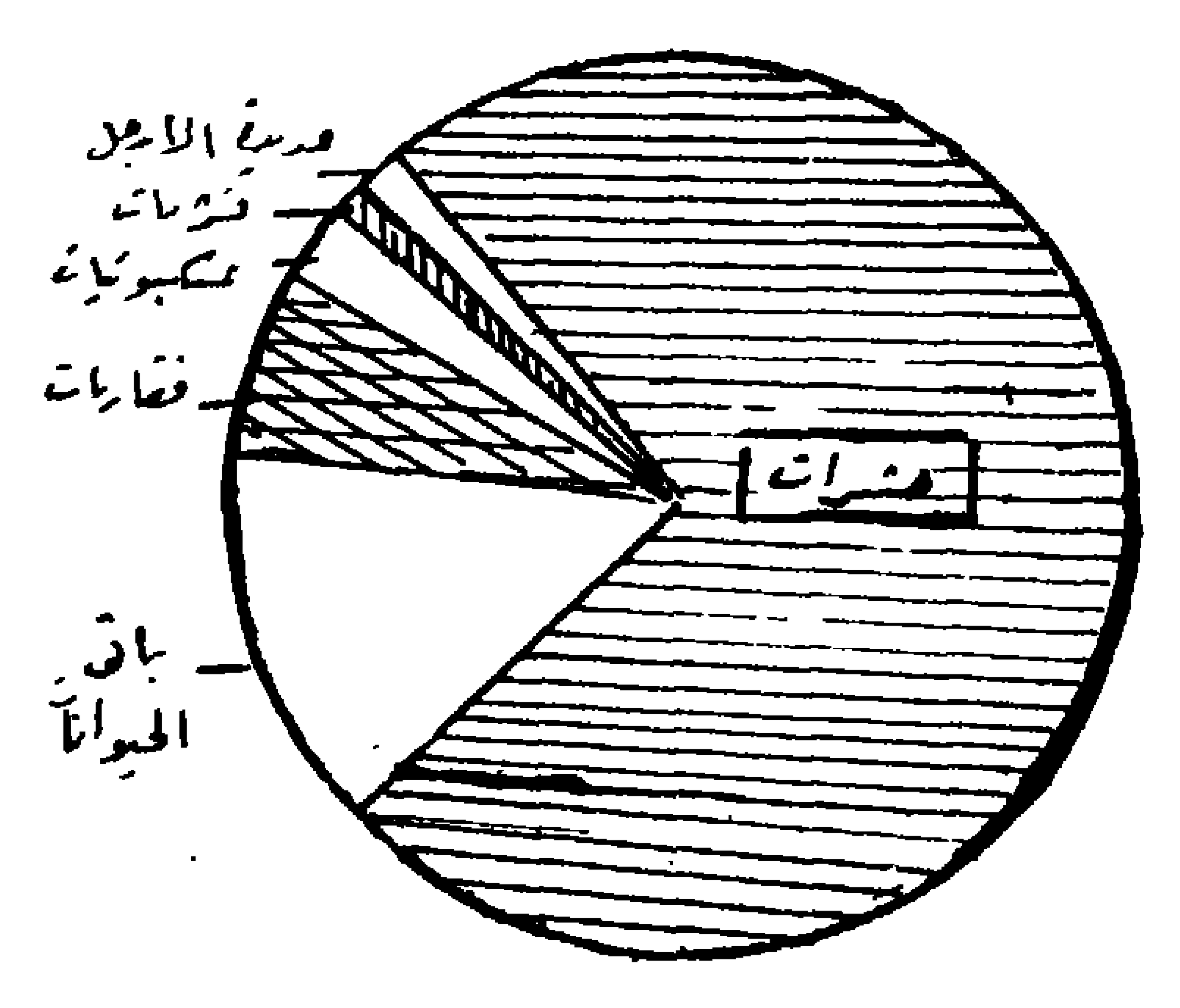
خلية النحل من الداخل

نشر المناحل الحديثة واتجهت إلى نشر النحل الكرنيولى التى لدى الزراع وإحلاله مكان النوع المحلى كما نجحت محاولة عزله فى منطقة برج العرب للإكثار منه محلياً وقد تم الوصول بعدد الخلايا الحديثة إلى مليون خلية تمهيداً لإحلالها محل الخلايا البلدية .

الحشرات وأثرها فى حياة الإنسان

ظهور الحشرات وانتشارها – الحشرات الضارة ومكافحتها – الحشرات النافعة – ملاءمة الحشرات لظروف البيئة – وسائل الحشرات للحصول على الغذاء – التكاثر فى الحشرات .

سبقت الإشارة إلى أن شعبة المفصليات تضم عدداً هائلا من الحيوانات قدِّر بما يعادل ٨٠ ٪ من أنواع المملكة الحيوانية كلها . والواقع أن طائفة واحدة فقط هى طائفة الحشرات تستأثر دون باقى الطوائف بالعدد الأكبر من أنواع المفصليات إذ أنها تكوّن وحدها ٧٥ ٪ من أنواع المملكة الحيوانية بينما تضم الفقاريات كلها ٦ ٪ فقط من تلك الأنواع .



العدد النسبى لأقسام المملكة الحيوانية

وقد ظهرت الحشرات على الأرض منذ عهد بعيد فى العصر الكربونى قبل ظهور الإنسان بثلاث مئة مليون من السنين وازدهرت وتكاثرت وتنوعت ونجحت فى غزو جميع البيئات وما زالت حتى الآن تمثل قسماً هامًّا من أقسام المملكة الحيوانية .

وقد ترتب على الكثرة العددية فى الحشرات أن قسم العلماء الطائفة إلى عدد كبير من الرتب يربو على العشرين رتبة . مرت بنا دراسة أمثلة من أربعة رتب منها فقط ، وتزدحم الأرض والفضاء والمياه بالكثير من الأنواع والأجناس . وإذا كانت

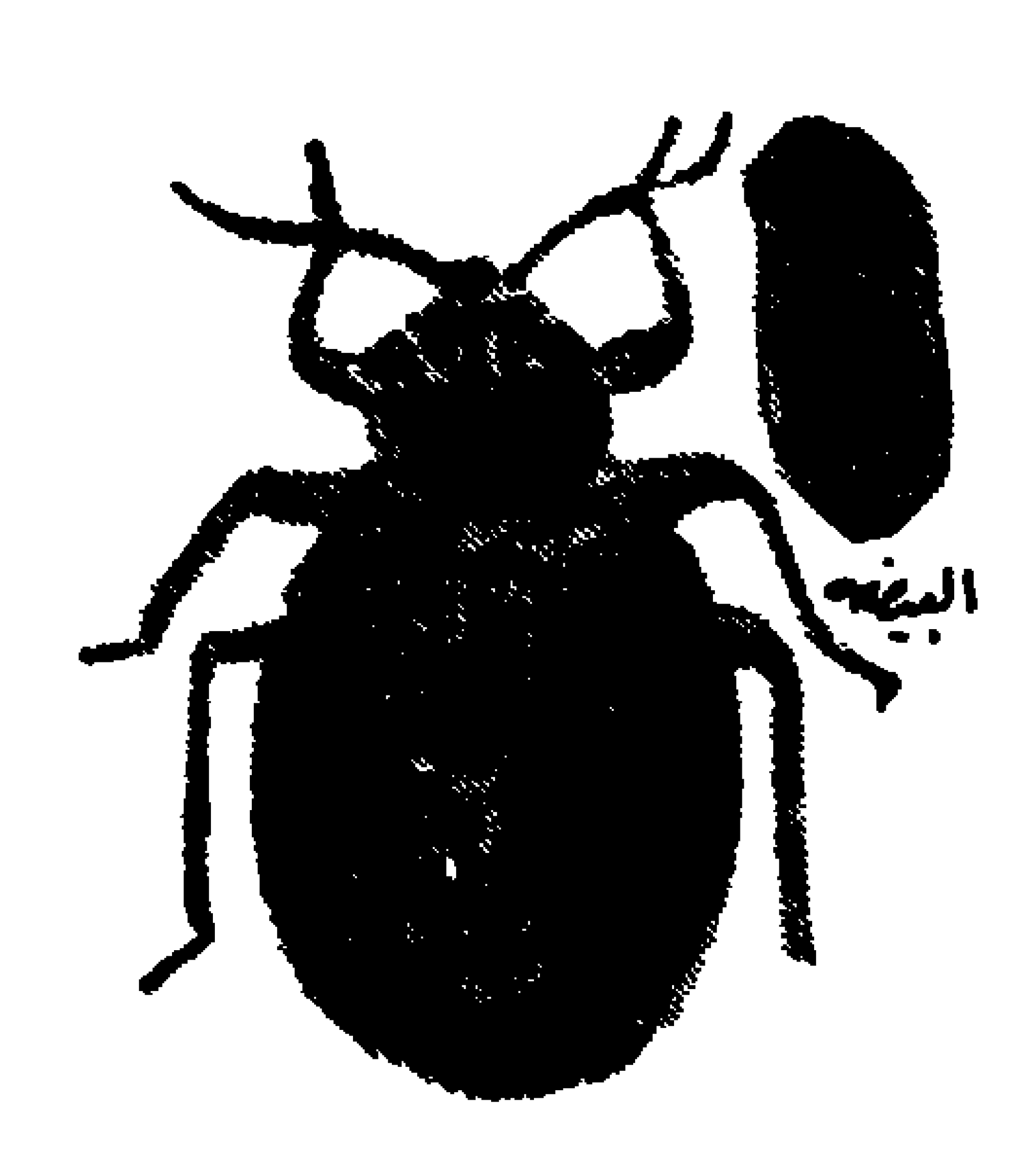
طائفة الحشرات تضم هذا العدد الكبير من الرتب ، فإن عدد الأنواع التى تنتمى إلى تلك الرتب يفوق كل تصوّر ولا يقع تحت حصر .

ويبدو أن الطبيعة كانت سخية فيما زودت به الحشرات من ألوان التكيف والملاءمة مما أتاح لها الانتشار الواسع فى شتى أنواع البيئات وتحت مختلف الظروف لدرجة تلفت النظر وتجذب الاهتمام .

وليس أدل على نجاح الحشرات فى هذا المجال من أن الأنواع المختلفة منها تتوالد وتتزايد بأعداد وفيرة حتى أصبحت تملأ على الناس حياتهم وتسد عليهم كل طريق وأنت ما تذهب إلى مكان إلا وجدت الحشرات هناك ، فالفراش بألوانه الزاهية الجميلة يملأ الحدائق والمزارع ، وأسراب الجراد تهبط من السماء بالآلاف فإذا الأرض تحتها تستحيل إلى أعواد جافة فى لحظات قصيرة ، وأينما دب الناس بأقدامهم على الأرض هدموا تحتهم تلال النمل ومستعمراته التى تزخر بأعداد كبيرة من الحشرات تفوق عدد السكان فى مدينة كبيرة .

الأضرار التى تسببها الحشرات للإنسان :

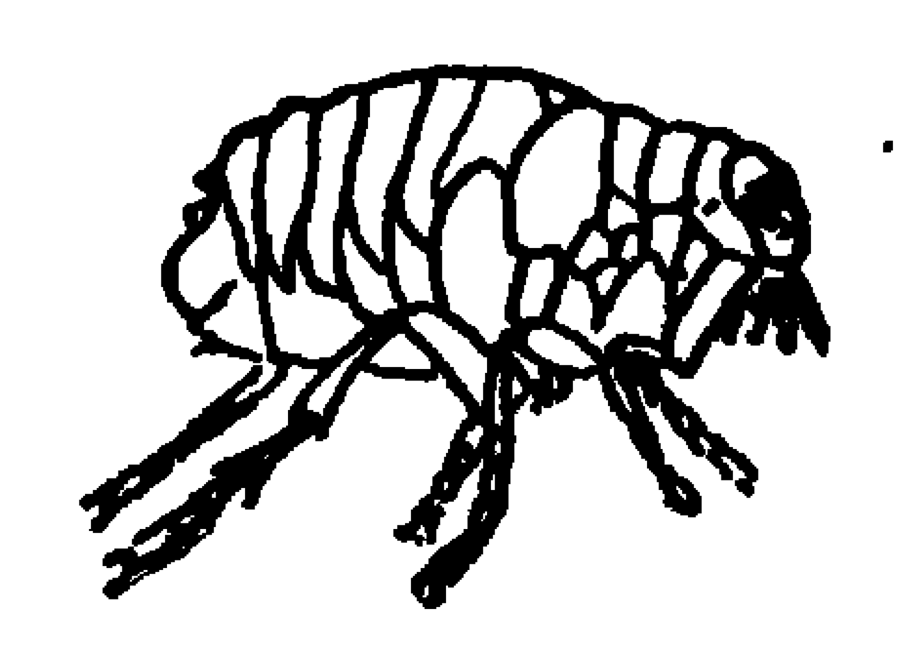
الحرب بين الإنسان والحشرات حرب قديمة ، فقد لازمت الحشرات الناس منذ تعلم الناس الزراعة فعرفوا فى الحشرات آفات تلتهم الحبوب والخضروات والثمار . ويتعرض نبات القطن وحده فى بلادنا للإصابة بأربع وثلاثين نوعاً من الحشرات الضارة منذ بدء زراعته حتى اجتناء المحصول ، وتصاب الموالح وغيرها من أشجار



بق الفراش

الفاكهة بحوالى عشرين آفة حشرية هذا فضلا عن المجموعة الكبيرة من الحشرات التى تنقل عدوى الأمراض إلى الإنسان والحيوان . ولو أنك صادفت كفيفاً يتحسس طريقه بعصاه ، أو مصدوراً يئن من الهزال أو محموماً تشوى جسده الحمى ، فاذكر أن المسئول عن كل هذا البلاء ملايين الذباب والبعوض التى تملأ المدن والقرى وتحتل المنازل والطرقات .

ومن الحشرات ما يلازمنا فى المنازل فيتلف الملابس والستائر والأبسطة مثل العتة ، وتعيش حشرة السمك الفضى (Lepisma) بين صفحات الكتب وفى طيات القماش وتتغذى بها ، وينتشر البق والقمل والبراغيث فى حجرات النوم فيقض مضاجعنا ويزعجنا بوخزه ولسعه ويسبب لنا كثيراً من العلل والأمراض ، أما النمل الأبيض فيبنى مستعمراته فى سقوف المنازل والأعمدة التى تدعم الجدران وتظل تقرض الأخشاب شيئاً فشيئاً حتى ينهار المنزل على من فيه من سكان .



البرغوث

لذلك نشط الإنسان فى مكافحة الحشرات الضارة بشى الوسائل واستخدم فى حربها جميع الأسلحة ، فتارة يلجأ إلى ردم البرك والمستنقعات وإزالة الحشائش حتى يقضى على أماكن توالدها ويلجأ فى كثير من الأحيان إلى فرض الرقابة على الحاصلات المستوردة وإعدام ما يجده مصاباً منها وتؤدى عملية الحجر الزراعى خدمات جليلة فى وقف هجرة كثير من الحشرات ، ويستعين الإنسان فى الوقت الحاضر بالمبيدات الكيميائية وهى متنوعة منها ما يقضى على الحشرة إذا تناولته مع الغذاء ومنها ما يهلك الحشرة بالملامسة ومنه ما يقتصر أثره على طرد الحشرة وإبعادها وتستخدم معظم المبيدات الحشرية فى شكل مساحيق أو سوائل أو أدخنة .

الحشرات النافعة :

على الرغم من كل ما يلقاه الناس من متاعب ومضايقات من الحشرات الضارة فإن الحشرات تؤدى للناس كثيراً من الخدمات من أهمها المساعدة على تلقيح النبات فتتكون الثمار . ومن المعروف أن بعض أشجار الفاكهة مثل التين والجميز لا تتكون ثمارها ولا تنضج إلا إذا زارتها حشرة معينة ، أما نحل العسل ودود الحرير فقد مرت بنا أهميته ، وهناك حشرات أخرى تنتج كثيراً من المواد ذات الأهمية الاقتصادية مثل شمع اللّك (جملاكة) والصبغة القرمزية وبعض أنواع المداد . ومعظم الحشرات واليرقات تتغذى على المواد العضوية المتحللة فتخلص الناس من شرورها .

ألوان من الملاءمة :

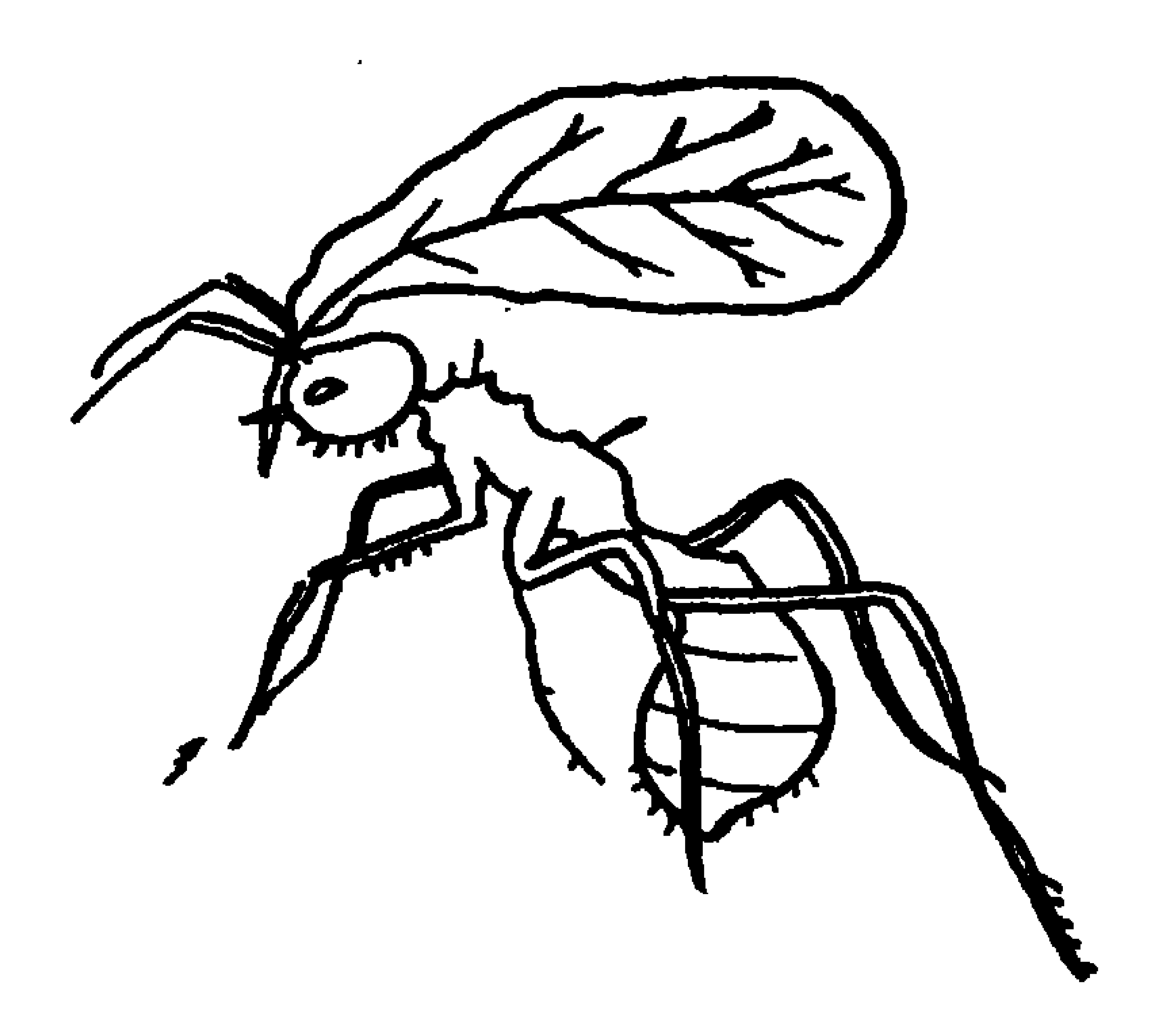
سبقت الإشارة إلى أن الطبيعة زودت الحشرات بكثير من الأسلحة وألوان الملاءمة لظروف البيئة وتفننت فى ذلك حتى حفلت دنيا الحشرات بكثير من الغرائب والطرائف ففضلا عن وجود الهيكل الكيتينى الذى لا يصيبه خدش ولا جرح ، نلاحظ أن معظم أجسام الحشرات دقيقة مضغوطة تستطيع بواسطتها أن تمرق خلال الشقوق والثقوب وأن تختفى من الأعداء .

ومعظم الحشرات تلجأ إلى ما يسمى بالمماتنة (Mimicry) فحشرة العود (Stick Insect) تشبه فروع النبات الجافة ، وحشرة الورق (Leaf Insect) تشبه ورقة النبات شبها يتعذر معه تمييزها منها ، وتتلون معظم أنواع الفراش وأبو الدقيق بألوان الزهور التى تحط عليها .

الحصول على الغذاء :

الحصول على الطعام مشكلة المشاكل فى دنيا الحيوان عامة وفى دنيا الحشرات التى تتوالد بأعداد هائلة بصفة خاصة ، لذلك لجأت الحشرات إلى وسائل متعددة فى الحصول على الطعام وتشكلت زوائد الفم فيها تبعاً لنوع الغذاء وتسلحت بالفكوك القارضة حيناً وبالخراطيم الماصة أحياناً وبالإبر الثاقبة فى بعض الأحيان .

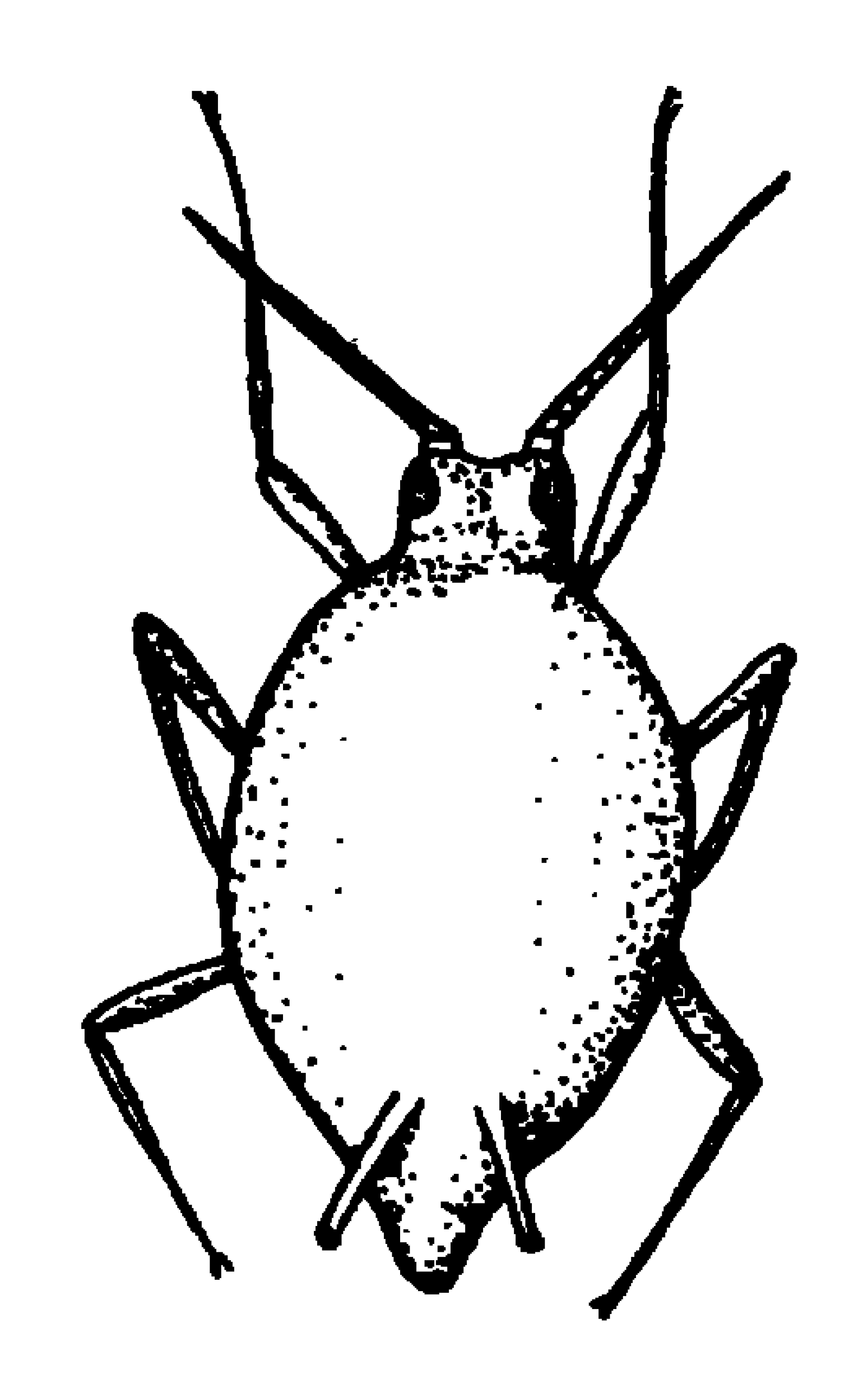
وقد عرف أن الحشرات تتغذى على كثير من المواد الغريبة التى قلما يستطيع حيوان آخر أن يجد فيها ما يصلح للغذاء ، فيرقات حشرة العتة تتغذى على الشعر والصوف والريش ولعلها الحيوانات الوحيدة التى تفرز أنزيمات خاصة تهضم مادة



نملة تجمع أوراق النبات

الكيراتين التى تتكون منها هذه الأعضاء ، ودودة الشمع تعتبر من أعداء النحالين لأنها تتغذى على شمع الخلايا ، والنمل الأبيض يتغذى على التبن والقش ويسبب ضرراً بليغاً عندما يقرض الخشب . فى سقوف المنازل وأبوابها وهو يستعين فى ذلك كما سبق الذكر بنوع من الحيوانات الأولية يعيش فى أمعاء النمل معيشة تكافلية ويقوم بهضم السليلوز الذى فى الخشب ، وتتفنن بعض الحشرات فى الحصول على الغذاء وتلجأ فى ذلك إلى أساليب غير مألوفة ، فبعض أنواع النمل المسمى قاطع الأوراق (Leaf Cutter Ant) الذى يعيش فى البرازيل يقوم بزراعة الغذاء كما يفعل الفلاحون فهو يجمع أوراق النبات الغضة من قمم الأشجار ويحملها إلى مسكنه ثم يمضغها إلى قطع صغيرة ثم يفرشها على الأرض ويتركها حتى ينمو عليها نوع خاص من الفطريات تتغذى به الحشرات ، وإذا هجرت المملكة إحدى الملكات الحديثة أخذت معها فى كيس خاص فى فراغ الفم كرة صغيرة تحتوى على جراثيم النبات الفطرى لتستأنف زراعته فى مسكنها الجديد .

وكما لجأ هذا النمل إلى الزراعة . يلجأ نوع آخر من النمل إلى ما يشبه الرعى



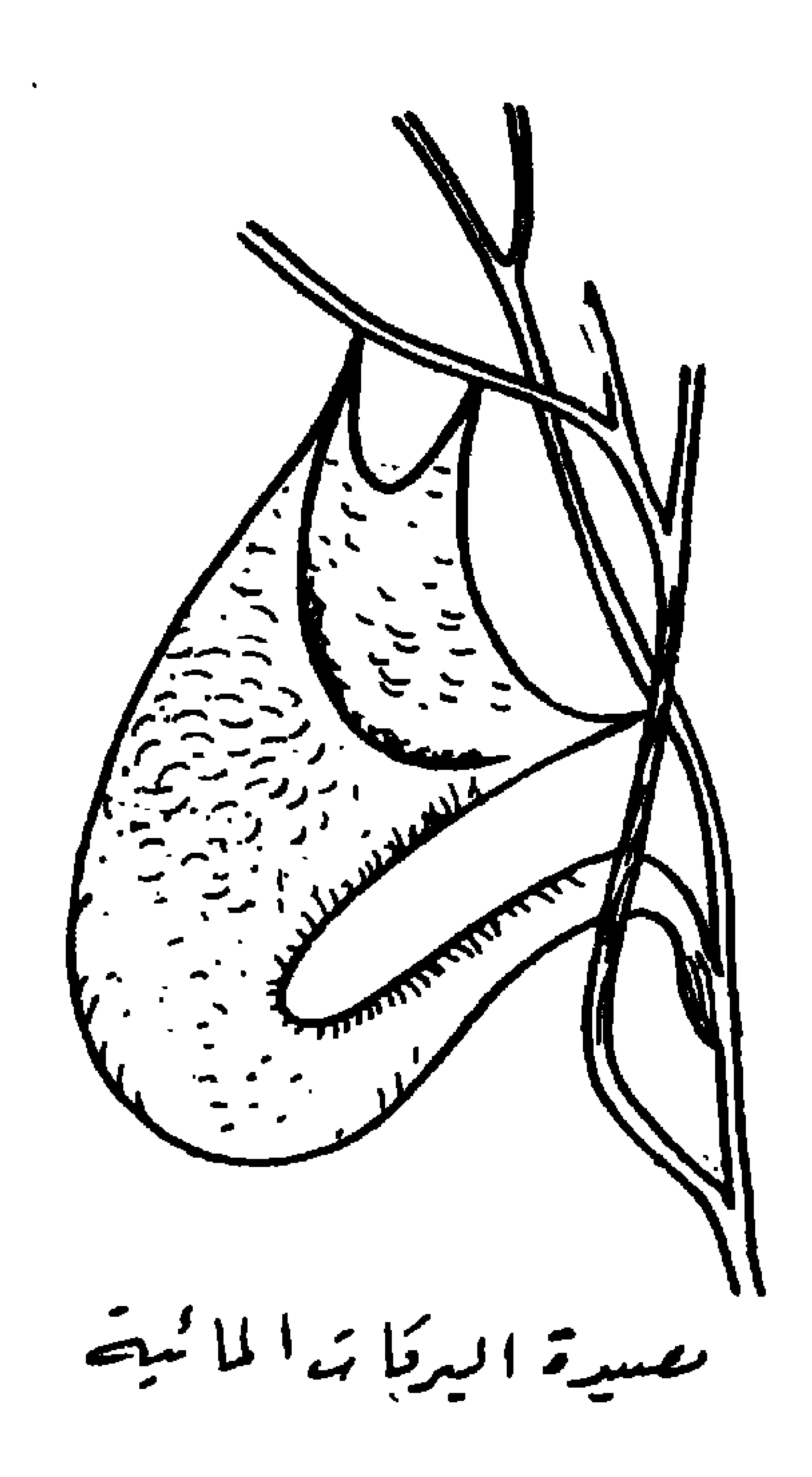
حشرة المن

ويقتنى بعض أفراد من حشرة المن (Aphid) ويستغلها كما نستغل نحن ماشية اللبن إذ المعروف أن هذا المن يمتص مقداراً كبيراً من الرحيق أكثر من حاجته ويفرز الفائض منه من فتحة الشرج فى صورة عسل ، ولذلك يلجأ النمل إلى اقتناء قطيع من المن ويشرف على تربيته ورعايته حتى يحصل منه على هذا العسل .

وفى دنيا الحشرات يكثر التنافس والتطاحن على موارد الغذاء ولا يفوز فى هذه المعركة إلا من اتصف بالدهاء وتسلح بالحيلة ، ووسائل ذلك عند الحشرات عديدة متنوعة فالحشرة المعروفة باسم أسد النمل (Ant lion) تضع بيضها فى الرمال وعندما يفقس البيض تلجأ اليرقات إلى حفر أشراك قمعية الشكل وتظل داخلها حتى تسوق الصدفة جماعة من النمل فتقع فى الفخ وتبدأ اليرقة فى التغذية بها . وهناك نوع آخر من اليرقات المائية ينسج بيوتاً تشبه البوق ويلصقها بأعواد النبات المائى بحيث تواجه فتحة البوق تيار الماء الذى يحمل كثيراً من النباتات والحيوانات الدقيقة التى تصلح غذاء لليرقات .

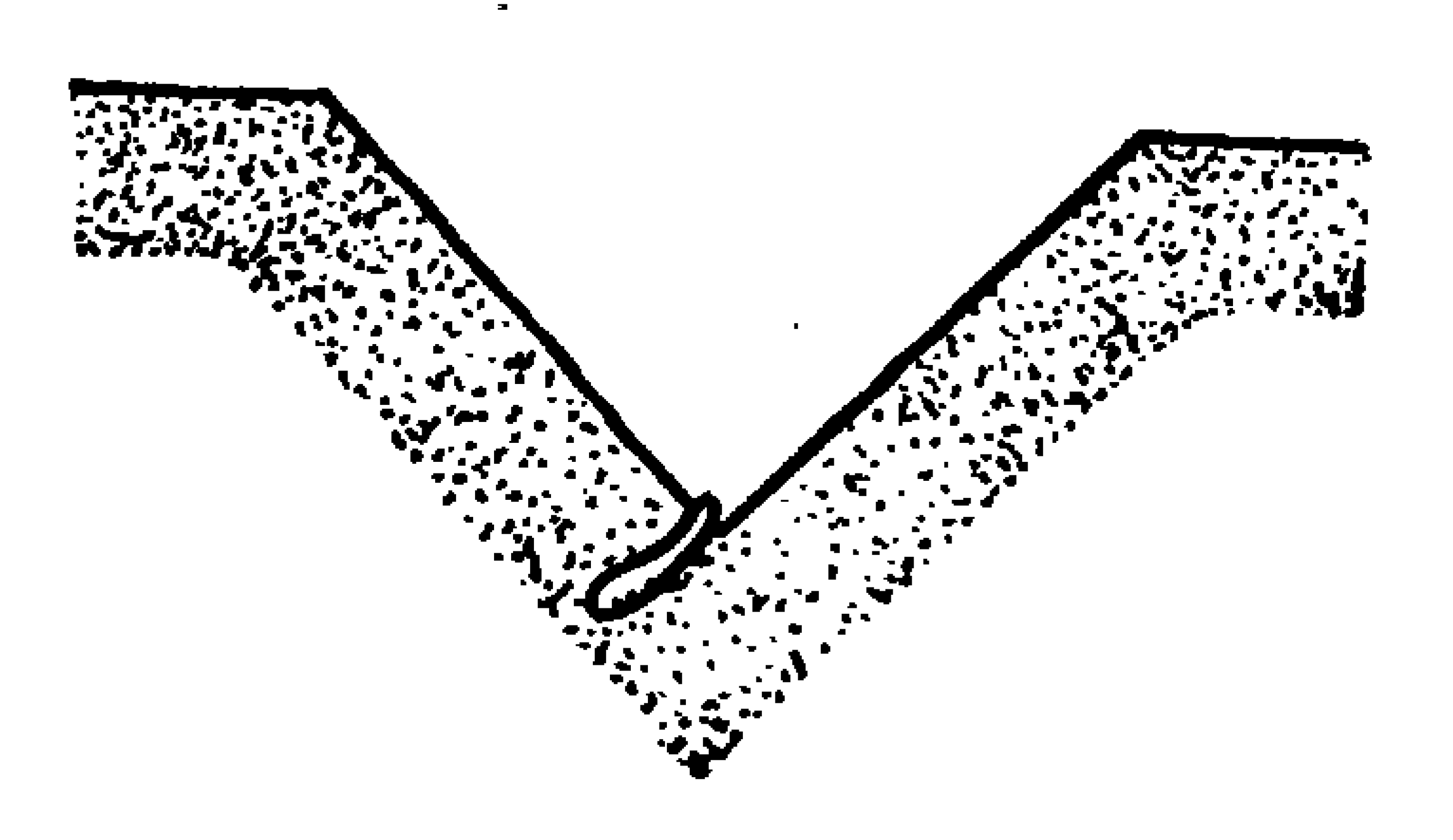
التكاثر فى الحشرات :

تتميز الحشرات دون كثير من أنواع الحيوان بقدرة فائقة على التكاثر ونصادف هنا ألواناً مختلفة وأساليب متعددة فبينما نجد معظم الحشرات يضع بيضاً نجد أن



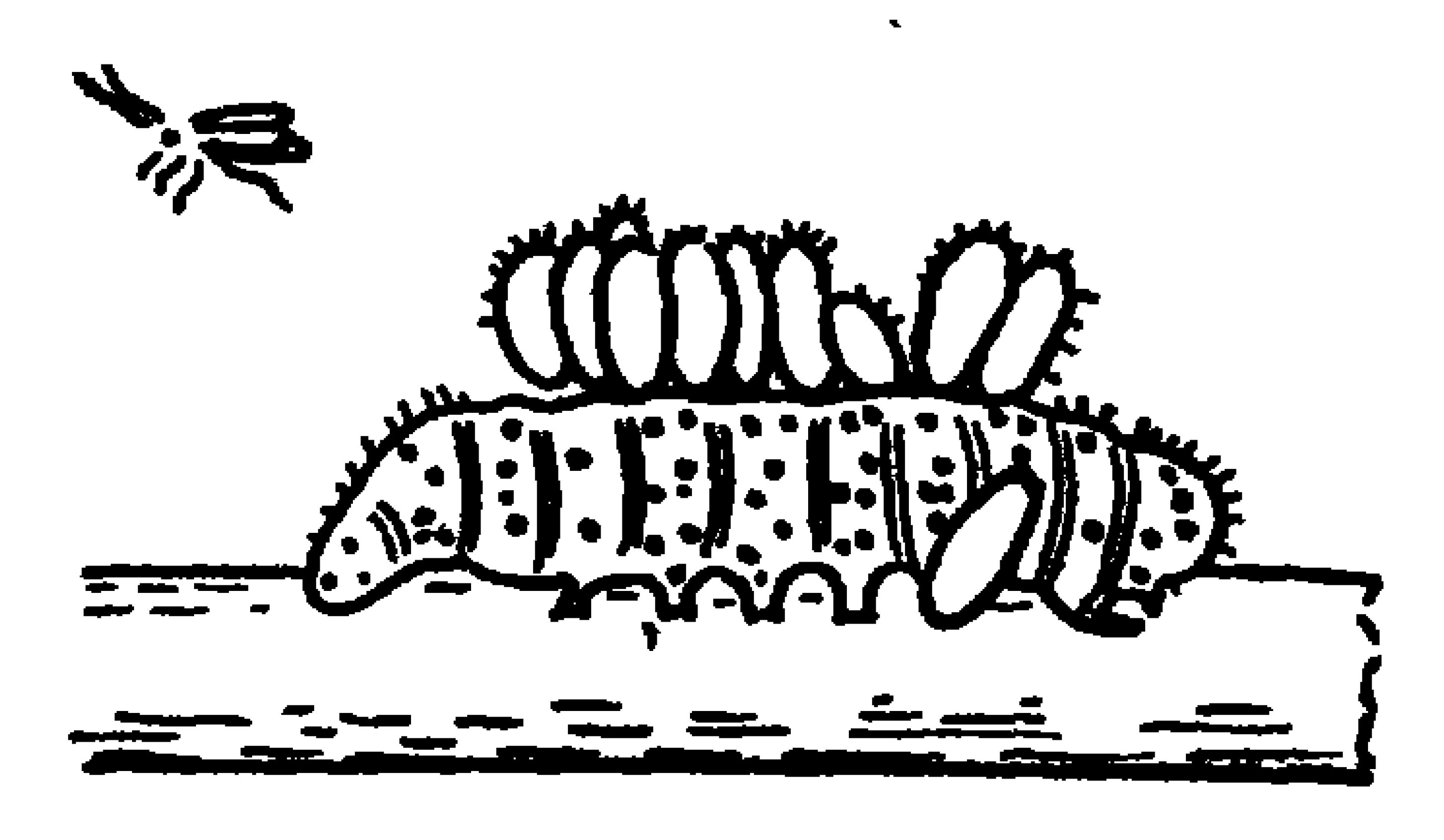
مصيدة اليرقات المائية

ذبابة اللحم تلد صغاراً . وملكة النحل تضع بيضاً غير مخصب له القدرة على إنتاج يرقات وهو ما يعرف بالتكاثر البكرى (Parthenogenesis) وتحفل دنيا الحشرات



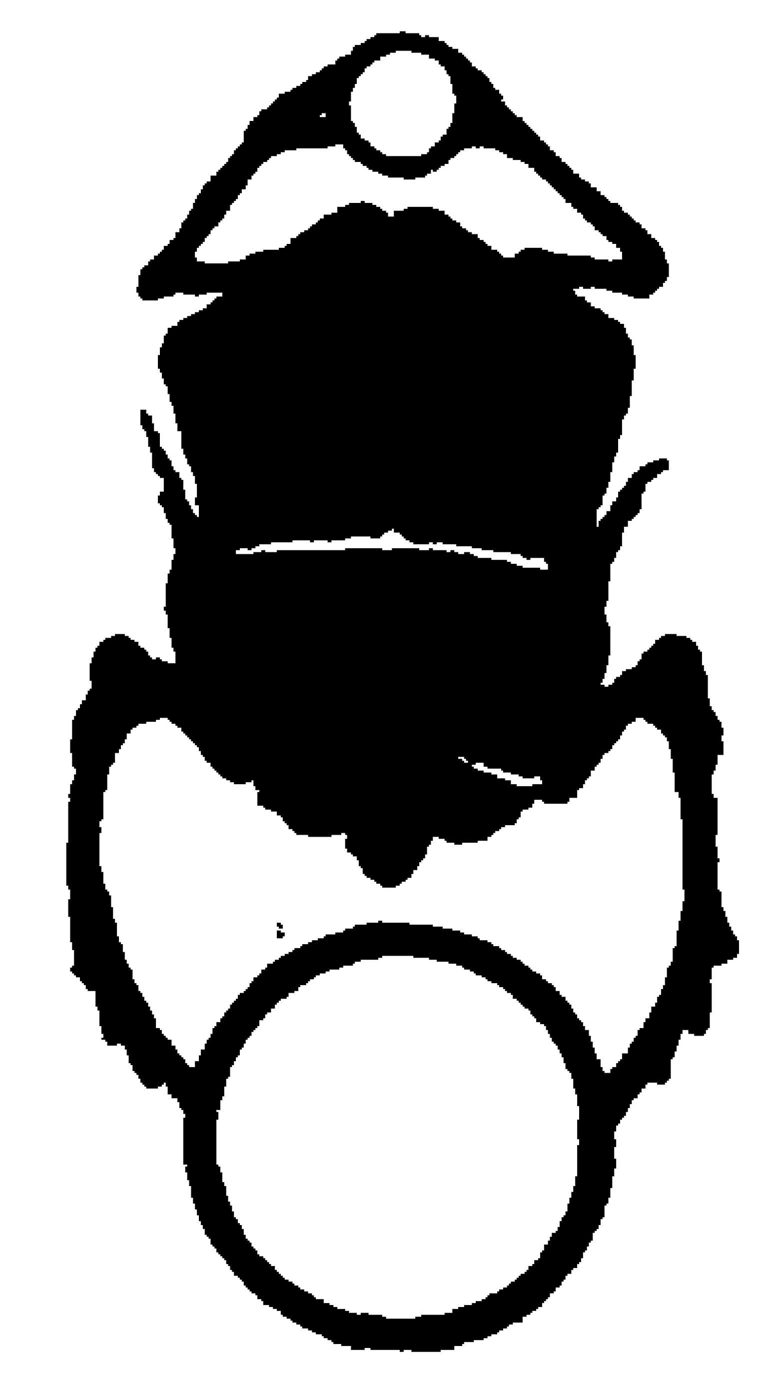
يرقة أسد النمل فى الحفرة

بأساليب الغزل التى تظهر عند بعض أنواع الفراش فى شكل رقصات منظمة ؛ ولو حدث أن أزعجك الصرير الذى يحدثه صرصور الغيط عند حك أجنحته ببعضها فلتذكر أن هذا الصرير إنما هو لغة الجنس ونداء الذكور للإناث وفى معظم أنواع الفراش تفرز الأنثى رائحة تجذب الذكور إليها من مسافات طويلة وتتوالد الحشرات بأعداد هائلة ، إذ تضع ملكة النمل الأبيض ما يقرب من مليون .



يرقات ذبابة اكتيمون تتغذى على يرقة حشرة أخرى

بيضة ، وقدر عدد الذباب الذى ينتج من ذبابة واحدة فى خلال عشرة أسابيع بحوالى ٢ مسبوقة بعشرة أصفار وبعض الحشرات يهتم برعاية الصغار وتوفير الغذاء لهم بوسائل شتى ففى الحشرة المعروفة باسم ذبابة الأكينمون (Ichneumon fly) يوضع البيض على جسم يرقة حشرة أخرى فإذا ما فقس البيض وجدت الصغار فى هذه اليرقات غذاء شهياً ، وهناك نوع من الخنافس يضع بيضه على أوراق النبات وتخرج اليرقات وتهاجر إلى أزهار النبات حيث تنتظر قدوم نحلة شغالة فتمتطى ظهرها حتى تصل إلى خلية النحل وهناك تتغذى على ما ينتجه النحل من عسل .



الجعل المقدس يدفع قرص الشمس

ومن عادة الجعل المقدس (الجعران) أن يضع بيضه فى كرة من الروث حتى إذا ما فقس البيض وجدت الصغار ما يلزم من غذاء فى هذا الروث وقد شاهد قدماء

المصريين هذا الجعل وهو يدحرج كرة الروث أمامه ثم تخرج الصغار من هذه الكرة فاتخذوا منه رمزاً لإله الشمس وظهر فى نقوشهم الجعل يدحرج أمامه قرص الشمس التى كانوا يعدونها مصدر الحياة لجميع الأحياء .

وبعض الحشرات يعيش فى جماعات منظمة كمملكة النحل ومملكة النمل وقد رأينا فى مملكة النحل كيف يسود النظام وكيف يوزع الاختصاص بين الأفراد فيقوم البعض بجلب الغذاء ويقوم آخر بالحراسة والدفاع ويقوم نوع ثالث بأعمال النظافة كما يقوم البعض بتربية الصغار ورعايتهم وهو نوع من الحياة الاجتماعية الراقية نفتقدها كثيراً فى المجتمع الإنسانى .

المميزات العامة للحشرات

يطلق الناس فى حديثهم العادى لفظ حشرة على أى حيوان صغير يدب على وجه الأرض أو يعيش فى الشقوق فالعنكبوت حشرة والعقرب حشرة ودودة الأرض حشرة .

ولفظ الحشرات فى علم الحيوان لايطلق إلا على حيوانات معينة ذات صفات خاصة تميزها عن غيرها من أنواع الحيوان .

ولو أننا استعرضنا ما درسناه من أمثلة للحشرات لوجدنا اختلافا كبيراً بينها فى الشكل حيناً وفى تاريخ الحياة أحياناً إلا أننا نستطيع أن نجد كثيراً من الصفات المشتركة بينها مما يبرر وضع هذه الحيوانات كلها فى طائفة واحدة ويمكن أن توجز هذه الصفات المميزة العامة لطائفة الحشرات فيما يلى :

أولا : الحشرات حيوانات لافقارية مفصلية يتكون جسمها من حلقات مغطاة بهيكل خارجى من الكيتين السميك ويكون رقيقاً فى بعض المواضع حتى لا يعوق الحركة .

ثانياً : ينقسم الجسم فى الحشرات إلى ثلاث مناطق واضحة هى الرأس والصدر والبطن .

ثالثاً : لا يظهر فى الرأس أثر للتقسيم إلى حلقات ويحمل الرأس زوجاً من قرون الاستشعار وزوجاً من العيون المركبة وقد توجد عيون بسيطة فى بعض الأحيان . ويحاط الفم بثلاثة أزواج من الزوائد المفصلية هى الفكان العلويان والسفليان والشفة السفلى علاوة على الشفة العليا وتتحور أجزاء الفم لتلائم نوع الغذاء وطريقة التغذية فهناك الفم القارض ذو الفكوك المسننة القوية ، وهناك الفم الماص كما فى الفراش والذباب ، والفم الثاقب كما فى البعوض والفم اللاعق كما فى النحل كما توجد فى الحشرات غدد لعابية تامة التكوين .

رابعاً : يتكون الصدر فى الحشرات من ثلاث حلقات تحمل فى أغلب الأحوال

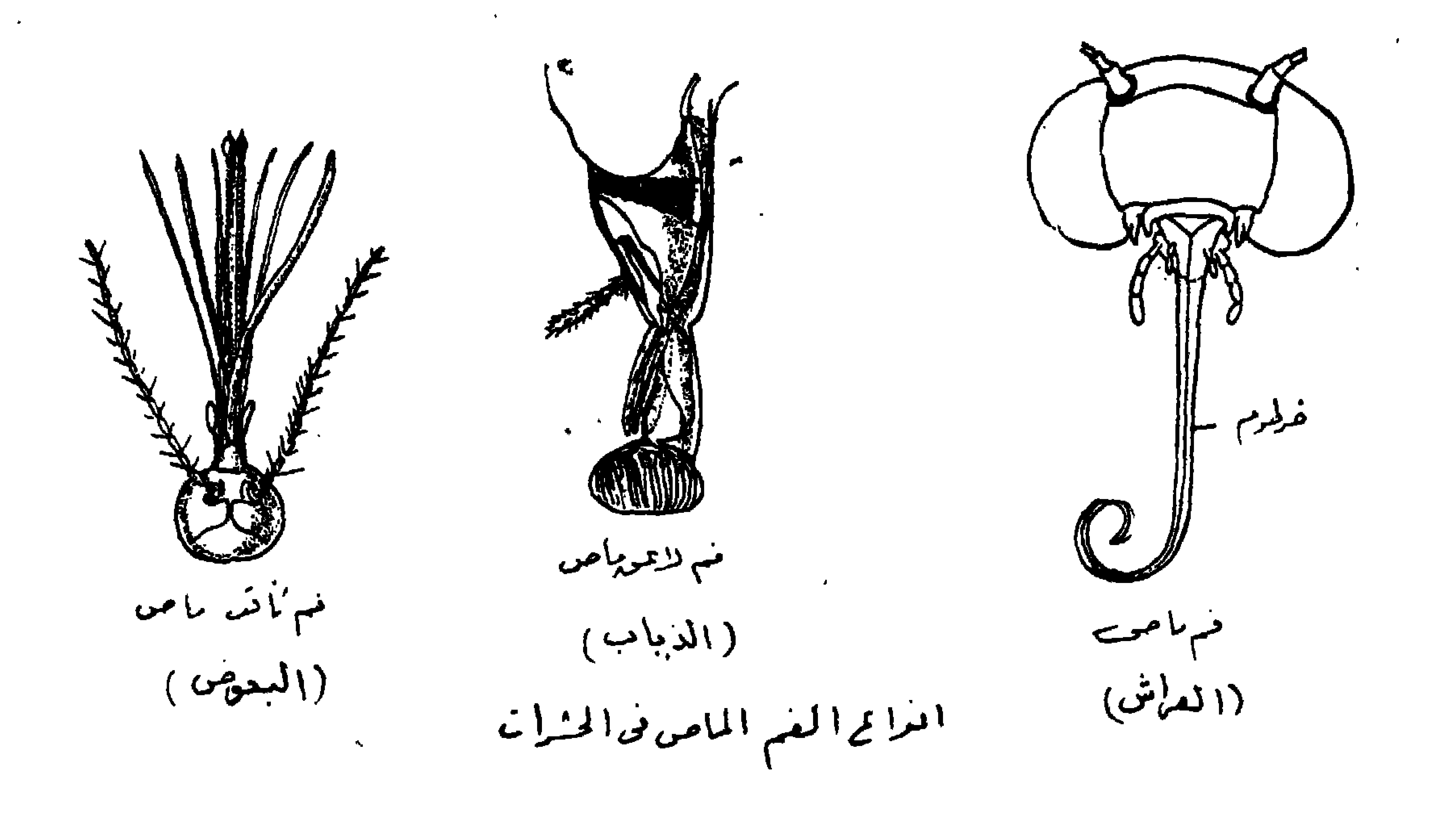
زوجين من الأجنحة وفى الذباب والبعوض يوجد زوج واحد هو الأمامى فقط وفى السمكة الفضية لاتوجد أجنحة على الإطلاق كما يحمل الصدر ثلاثة أزواج من الأرجل المفصلية .

خامساً : للحشرات جهاز دورى مفتوح وتتنفس الهواء الجوى بواسطة جهاز من القصبات الهوائية المتفرعة فى الجسم ولا يتدخل الدم فى عملية التنفس بل يدخل الأكسجين إلى أنسجة الجسم بطريقة مباشرة .

سادساً : الجهاز العصبى فى الحشرات جهاز راق نسبيا وأعضاء الحس متميزة ولأغلبها أعضاء للإبصار والسمع والشم .

سابعاً : للحشرات جهاز للإخراج يتكون من أنابيب ملبيجى التى تتصل بالأمعاء وتخرج فضلاتها عن هذا الطريق ولا توجد فتحة إخراجية خاصة .

ثامناً : الذكور منفصلة عن الإناث وتضع الإناث بيضاً تخرج منه صغار تختلف عن الكبار اختلافاً قليلا أو كبيراً وتمر بسلسلة من التغيرات حتى تصبح كالكبار ويتخلل هذه العملية تخلص الجسم من الهيكل الكيتينى الذى لايجارى الجسم فى النمو وتسمى هذه العملية بالانسلاخ . وتنقسم الحشرات من حيث التطور إلى قسمين حشرات كاملة التطور مثل فراشة القطن وفراشة القز ونحل العسل وفيها يخرج من البيض يرقات دودية مهمتها التغذية تتطور إلى مرحلة ساكنة تسمى العذراء وتتحول العذراء إلى حشرات كاملة . وحشرات ناقصة التطور مثل الصرصور والجراد والقمل والبق وفيها تخرج من البيض أفراد تشبه الكبار فى الشكل ولكنها خالية من الأجنحة وخالية من الأعضاء التناسلية وتسمى الحوريات وتنمو الحوريات وتنسلخ حتى تصبح حشرات كاملة .



انواع الفم الماص فى الحشرات

إرشادات عملية

أولا : الصرصور :

١ ــ الشكل الخارجى :

افحص الحشرة الكاملة وتبين أقسام الجسم والزوائد المتصلة بكل منها .

تبين قرون الاستشعار والعيون المركبة على الرأس والأجنحة والأرجل المتصلة بالصدر . افحص البطن وتبين عدد الحلقات من كل من السطحين العلوى والسفلى حاول أن تميز بين الذكر والأنثى من الخارج .

٢ ــ أجزاء الفم : انزع أجزاء الفم بملقط رفيع ــ رتبها على شريحة زجاجية وافحصها بالميكرسكوب البسيط ــ ارسم شكلا لها .

٣ ــ الأرجل : انزع إحدى الأرجل المفصلية وضعها على شريحة زجاجية وافحصها بميكرسكوب بسيط وتبين أجزاءها والشعر الذى يوجد عليها والمخلب الذى يوجد فى نهايتها .

٤ ــ أطوار الحياة : افحص كيس البيض ــ ويمكنك الحصول عليه من الأركان المظلمة فى دورة المياه ــ افتح الكيس وتبين ما بداخله . افحص الحورية ــ وتبين خلوها من الأجنحة .

٥ ــ التشريح : قص أجنحة الحشرة ثم ثبتها فى حوض التشريح على سطحها البطنى بواسطة دبوس فى الصدر الأمامى وآخر فى نهاية البطن بحيث تكون الدبابيس مائلة إلى الخارج ــ اغمر الحشرة بالماء ثم استعمل مقصًا رفيعًا فى شق جانبى السطح الظهرى من الجسم مبتدئاً من الخلف إلى الأمام ثم انزع الغلاف الكيتينى الظهرى باحتراس ــ انزع الأجسام الدهنية المحيطة بالأحشاء بواسطة ملقط رفيع وتبين ما يأتى :

ا ــ القناة الهضمية : تتبع أجزاءها من الأمام إلى الخلف وتعرف على الحوصلة والقانصة والأنابيب الأعورية وأنابيب ملبيجى .

ب ـ أنزل تياراً رفيعاً من الماء على منطقة الرأس والصدر حتى تنفرد الغدد اللعابية وحوصلاتها .

حـ ـ انزع إحدى القصبات الهوائية وضعها على شريحة زجاجية وافحصها بالمجهر وتبين تفرعاتها وحلقات الكيتين بداخلها .

ثانياً : فراش دودة ورق القطن :

افحص التحضيرات المجهزة لعينات من الفراش ولطع البيض واليرقة والعذراء ارسم شكلا لكل منها .

ثالثاً : فراش دودة القز :

افحص التحضيرات المجهزة لعينات من الفراش والبيض واليرقات والشرانق. ارسم شكلا لكل منها .

رابعاً : نحل العسل :

افحص التحضيرات المجهزة لأفراد النحل وتبين الفروق بين الملكة والذكر والشغالة ـ لاحظ شكل الجسم وطول الأجنحة .

افحص البيض واليرقات والعذارى والأقراص الشمعية وتبين شكل الخلايا التي تربى فيها الأفراد ـ أفحص الشريحة المجهزة لأجزاء الفم المتحورة .

أسئلة

(١) ما الذى يقصد بالتطور فى الحشرات ؟ اشرح أنواع هذا التطور مع التمثيل لكل نوع منها .

(٢) صف مستعيناً بالرسم أجزاء فم الصرصور . ثم وضح علاقة تركيب الفم بنوع الغذاء فى كل من الصرصور ونحل العسل .

(٣) كيف تميز بين البيض فى الحشرات الآتية :
الصرصور . فراشة القطن .

تتبع تاريخ حياة فراشة القطن من البيضة حتى الحشرة الكاملة مع الرسم .

(٤) ما هى الأطوار ذات الأهمية الاقتصادية فى كل من الحشرات الآتية : —
فراشة دودة الحرير .
نحل العسل .
فراشة القطن .
اذكر أهمية كل منها :

(٥) كيف يقوم الصرصور الكامل بكل من الوظائف الآتية :
— التنفس .
— التغذية .
وضح ما تقول بالرسم .

(٦) تسبب دودة ورق القطن خسارة فادحة لمحصول القطن فى مصر فى بعض السنين .

وضح ذلك ثم اشرح دورة حياة هذه الحشرة وطرق مقاومتها .

ثانيا : الحيوانات العنكبوتية

تضم هذه الطائفة من المفصليات عدداً كبيراً من الحيوانات المتباينة فى الشكل حتى لا يبدو بينها أى وجه من أوجه الشبه مثل العقارب والعناكب والقراد والفاش . ويعيش أغلبها معيشة أرضية فى الخرائب والأماكن المهجورة وبين الشقوق وينفر الناس منها كثيراً لما هو معروف عن أغلب أنواعها من أنها تلدغ الإنسان لدغات مميتة وقد طغت هذه الشهرة على ما تؤديه بعض العناكب من خدمات ، إذ تتغذى على كثير من الحشرات الضارة وتخلص الإنسان من شرورها .

وفيما يلى دراسة تفصيلية لحيوان العقرب كمثال لهذه الطائفة وإن كان لا يمثل إلا رتبة العقربيات (Scorpionidae) لأن أوجه الشبه بين أفراد هذه الطائفة قليلة ولا يوجد حيوان يمكن اعتبارة مثالا نموذجياً لها .

(١) العقرب Scorpion (Buthus)

الشكل الخارجى – التغذية – التنفس – التكاثر – المقاومة والعلاج .

يكثر وجود العقارب فى المناطق الحارة والمعتدلة وتنتشر الأنواع الكبيرة منها فى المناطق الاستوائية وهى منتشرة فى مصر فى الأماكن المهجورة وخاصة فى البلاد القريبة من سفوح الجبال فى الوجه القبلى وهى تختفى نهاراً تحت الجحور وتسعى ليلا للبحث عن الغذاء الذى يتكون عادة من الحشرات والعناكب والسحالى والأبراص إذ تقبض عليها بيديها الكلابيتين وتلدغها حتى تموت ثم تمتص عصارتها وتترك الأجزاء الصلبة منها .

الشكل الخارجى :

يتميز العقرب الشائع الانتشار فى بلادنا باللون الأصفر ويصل طوله إلى حوالى

خمسة عشر سنتيمتراً والجسم مستطيل ضيق من الخلف ينقسم إلى ثلاث مناطق واضحة هى :

(ا) منطقة الصدر الرأسى (Prosoma) وتقابل منطقتى الرأس ، والصدر فى الحشرات مندمجين معاً وتتكون من ست حلقات غير واضحة من أعلى إذ يغطيها صفيحة كيتينية عريضة تسمى الدرقة (carapace) التى يظهر على سطحها زوج من العيون المركبة فى الوسط ومجموعتان جانبيتان من الأعين البسيطة يتراوح عدد كل منها من ٢ إلى ٥ أعين .

ويمكن مشاهدة أثر التقسيم فى منطقة الصدر الرأسى من السطح السفلى حيث توجد فتحة الفم فى مقدم الجسم يحيط به زوج من الزوائد الفمية الصغيرة (Chelicerae) يتركب كل منها من ثلاث عقل ، الاثنتان الطرفيتان منها تكونان كلابة صغيرة وتستخدم فى تقطيع جسم الفريسة لامتصاص عصارتها . ويلى الزوائد الفمية الصغيرة زوج من الزوائد الكبيرة أو الايدى الكلابية (Pedipalps) يتركب كل منها من ست قطع تنتهى بملقط يستخدم فى القبض على الفريسة .

ويلى ذلك أربعة أزواج من الزوائد المفصلية تستعمل فى السير وتسمى أرجل المشى (Walking Legs) يتركب كل منها من سبع قطع صغيرة تنتهى بمخالب تساعد على تسلق الجدران .

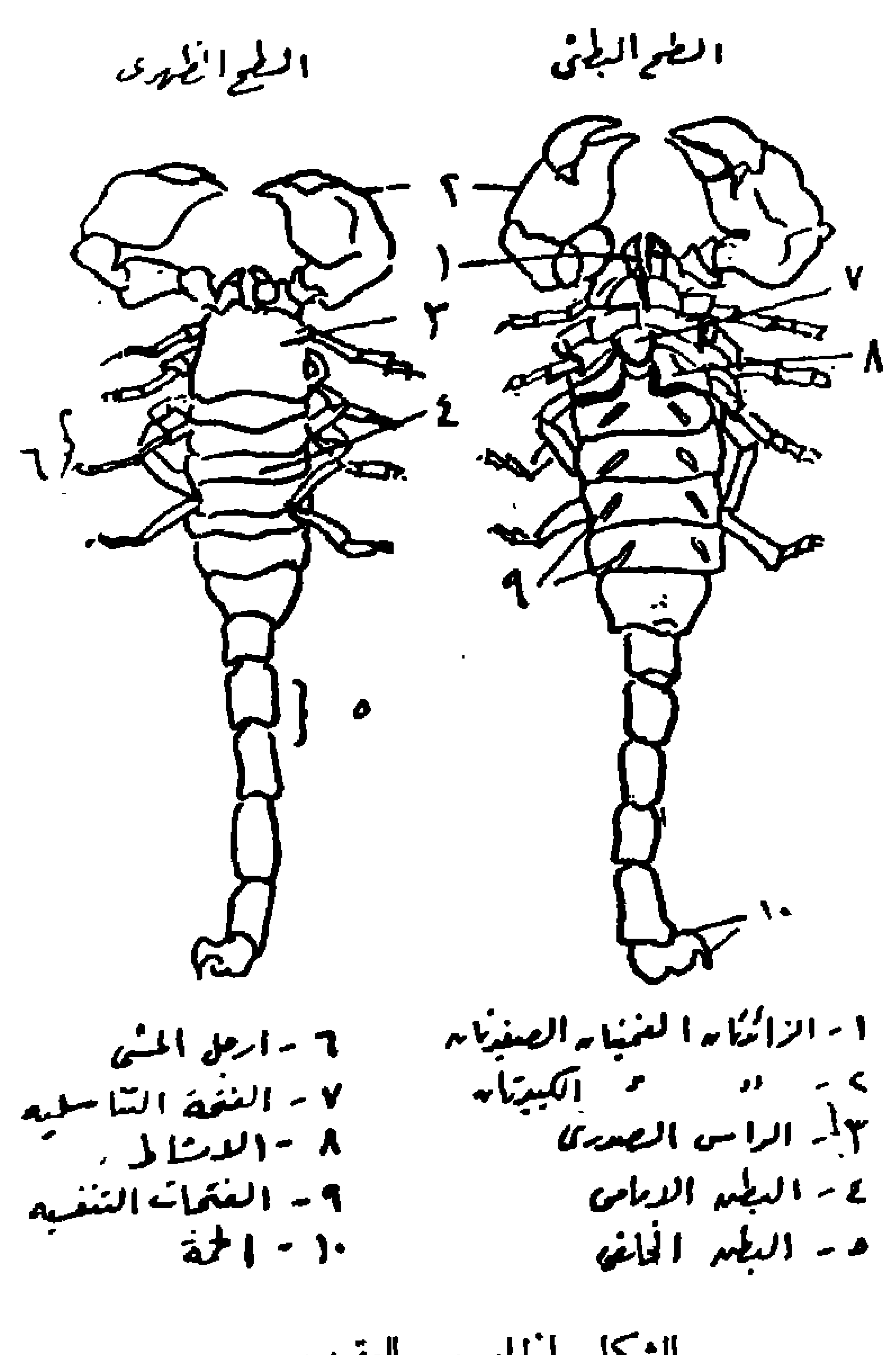
(ب) منطقة البطن الأمامى (Mesosoma) :

تتكون من ست عقل واضحة ويبلغ طولها ضعف ، طول الصدر الرأسى تقريباً ، ويوجد على السطح البطنى للعقلة الأولى الفتحة التناسلية مغطاة بصفيحة صغيرة تسمى الغطاء التناسلى (Genital Operculum) ويتصل بالسطح السفلى للعقله الثانية زوج من الزوائد المسننة تسمى الأمشاط (pectines) ووظيفتها لمسية ، أما العقل الأربع التالية فلا تتصل بها زوائد بل يوجد على جانبى السطح البطنى لكل منها زوج من الفتحات الطويلة المائلة هى الفتحات التنفسية .

(ج) منطقة البطن الخلفى (Metasoma) :

تتكون من خمس عقل أسطوانية ضيقة الأولى منها مخروطية ويتصل بالخامسة

انتفاخ كمثرى الشكل ينتهى بشوكة ويعرف بالحمة أو الزبان (Sting) يحتوى على جهاز السم الذى يتكون من غدتين سميتين تخرج منهما قناتان تفتحان عند طرف الزبان .



الشكل الخارجى للعقرب

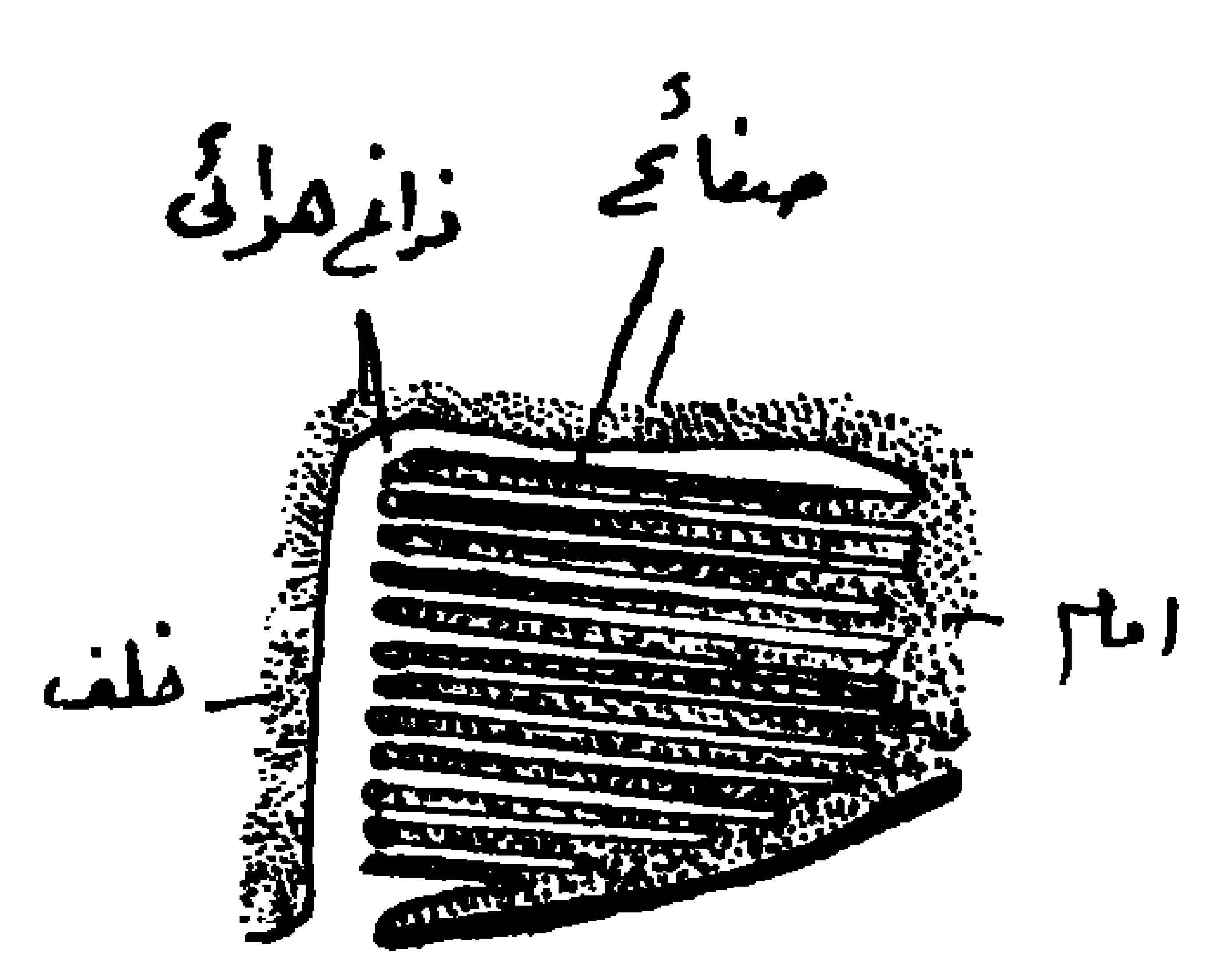
التغذية :

يتغذى العقرب بالحيوانات الصغيرة كالحشرات والعناكب والسحالى يقتنصها باليدين الكلابيتين وقد تلدغ العقرب فريستها حتى تميتها إذا احتاج الأمر ثم تمزق جسم الفريسة وتمتص عصارتها لأن الفم لا يتسع لها وقد تلتهم الحشرات إذا كانت الحشرة صغيرة الحجم نسبياً .

التنفس :

تؤدى كل فتحة تنفسية إلى تجويف داخل الجسم يعرف بالغرفة التنفسية يمتد داخلها صفائح رقيقة الجدر متراصة بجوار بعضها فيما يشبه صفحات الكتاب يملأ

الدم فراغها الداخلى ويدخل الهواء الجوى من الفتحات التنفسية إلى الفراغات بين الصفائح حيث يحدث التبادل الغازى بين الدم والهواء خلال الجدران الرقيقة للصفائح وتسمى هذه التراكيب بالرئات الكتابية (Lung Books) لأنها تشبه صفحات الكتاب من الداخل ويحتوى دم العقرب على مادة تسمى الهيموسيانين (Haemocyanin)



قطاع فى رئة كتابية

وهى مادة عديمة اللون تشبه الهيموجلوبين فى قابليتها للاتحاد بالأكسيجين وتتحول إلى أكسهيموسيانين لونه أزرق ، وعلى ذلك فالدم هنا يختلف عن دم الحشرات فى أن له وظيفة تنفسية .

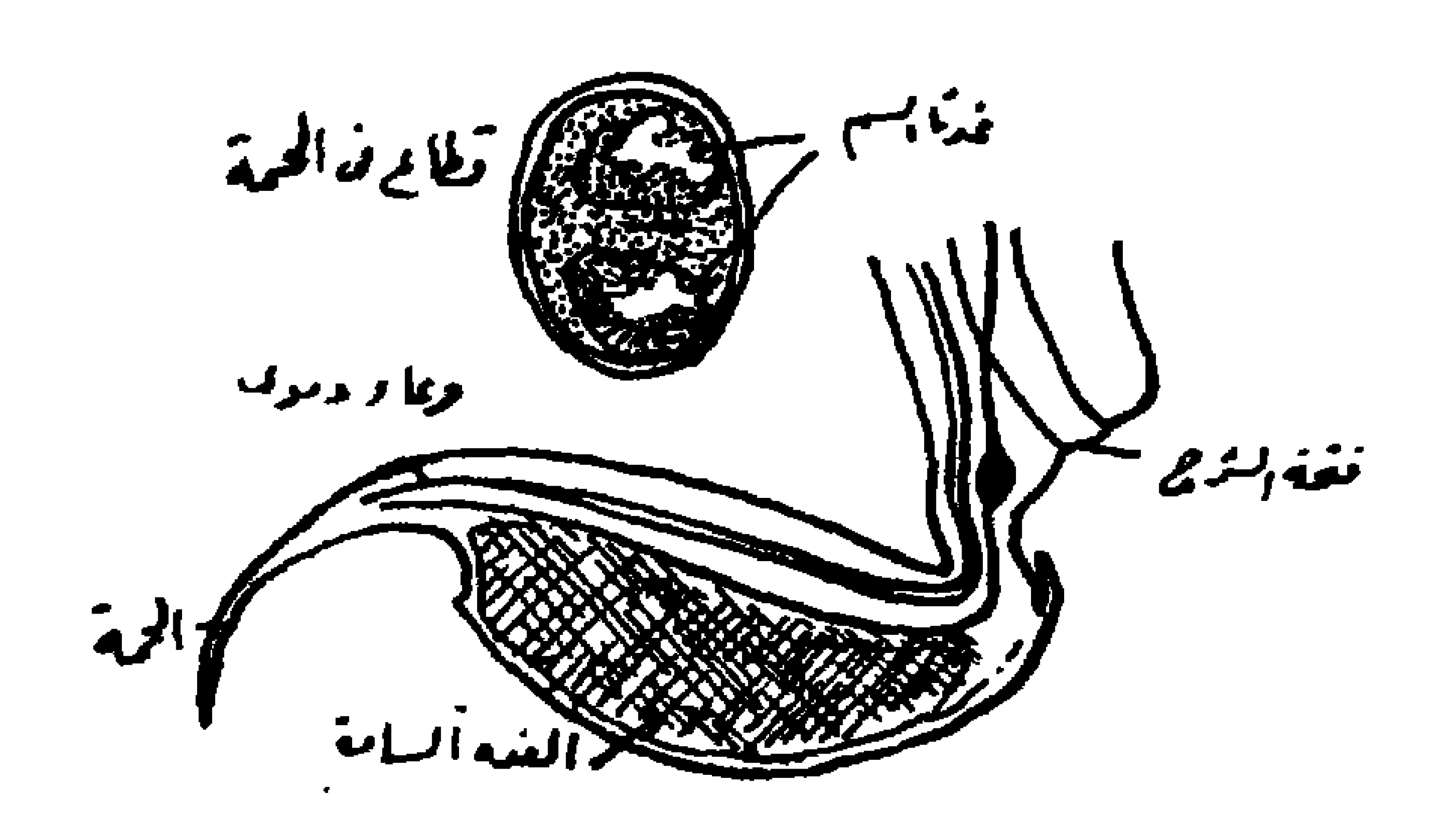
التكاثر :

العقارب وحيدة الجنس والذكور غالباً أصغر حجماً من الإناث وعندما تلتقى الأفراد البالغة للتزاوج تدور بينها حركات غزل تشبه الرقص وبعد انتهاء عملية السفاد يكون الذكر منهكاً وقد تنقض عليه الأنثى وتقتله . ويتم تكون الأجنة داخل جسم الأنثى فتلد صغاراً تشبه الأبوين تماماً قد يصل عددها إلى خمسين صغيراً ، تولد عادة داخل غشاء رقيق تشقه الأم بعد الولادة فتخرج منه الصغار ، وتحملها الأم فوق ظهرها حتى تستطيع أن تبحث عن غذائها بنفسها فتترك الصغار الأم . والمعتقد أن الأم تموت بعد ترك الصغار لها .

الأضرار والاسعاف والمقاومة :

المعروف عن العقرب أنه حيوان جبان يهرب لأقل حركة وقلما يعتدى على إنسان إلا دفاعاً عن نفسه وعند اللدغ تخترق شوكة الزبان جلد الإنسان وتصب

العقرب سمها فى الدم، والسم مادة بروتينية تقتل الحيوانات الصغيرة وقد تسبب الوفاة للإنسان إذا كانت الجرعة كبيرة ، ولا أثر له إلا إذا وصل إلى الدم، أما إذا دخل عن طريق الفم فإنه يهضم بالعصارات المعدية ويزول أثره ويصحب اللدغ عادة هبوط فى ضغط الدم وانخفاض فى درجة الحرارة وتصلب فى العضلات . ويعالج المصاب بمصل واق يحقن فى الجسم فيضيع أثر التسمم وتقاوم العقارب بمراعاة النظافة التامة فى المنازل وعدم ملء الحجرات بالأثاث حتى يسهل تنظيفها وخاصة فى المناطق التى تكثر فيها العقارب . .



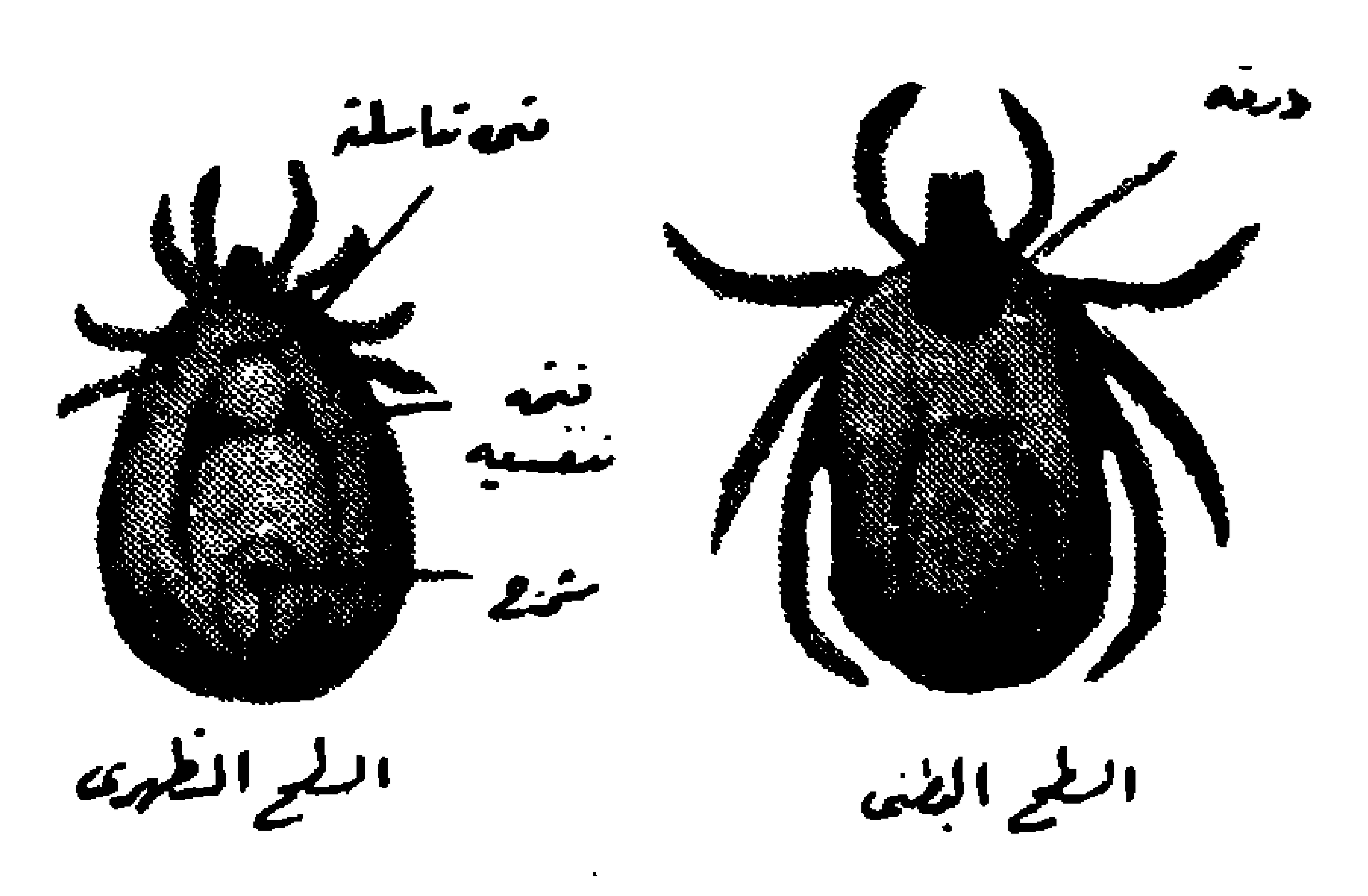
تركيب الزبان

والناس الذين يعيشون فى خيام كمعسكرات الجيوش والكشافة والرحلات يجب أن يحترسوا عند ارتداء الأحذية لأنه لوحظ أن العقارب تختفى فيها أثناء النهار .

٢ ــ الحيوانات العنكبوتية الطفيلية

تشتمل العنكبوتيات على طائفة من الحيوانات الصغيرة التى تنتمى إلى رتبة القراد ، ومعظمها يتطفل على الإنسان والحيوانات الأليفة كالكلاب والقطط والماشية ، ويمتص دمها وقد يتسبب فى نقل بعض الأمراض المعدية إليها .

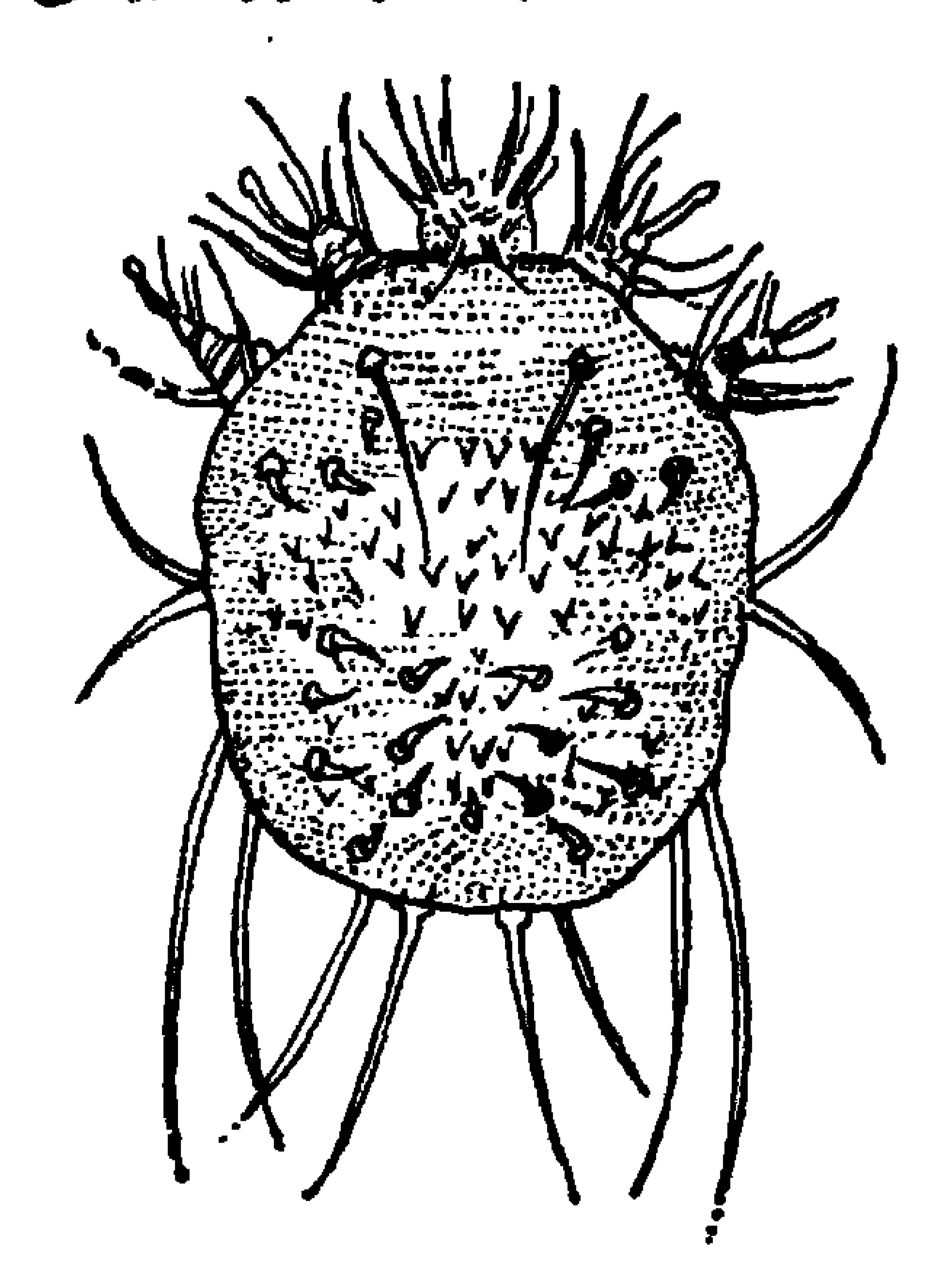
وهى حيوانات دقيقة الحجم تندمج فيها مناطق الرأس والصدر والبطن، والجسم متضغط من أعلى إلى أسفل وفى بعض الأنواع يغطى ظهر الجسم بصفيحة كيتينية صلبة تسمى الدرقة ويتصل بالجسم أربعة أزواج من الأرجل المفصلية وزوجان من الزوائد الفمية المتحورة إلى أجهزة للثقب والمص . وتتنفس معظم حيوانات الرتبة بقصبات هوائية كالحشرات وتتميز الذكور عن الإناث بصغر حجمها وفى معظم الأنواع تتغذى الإناث فقط بامتصاص الدم وتأخذ منه عادة جرعات كبيرة



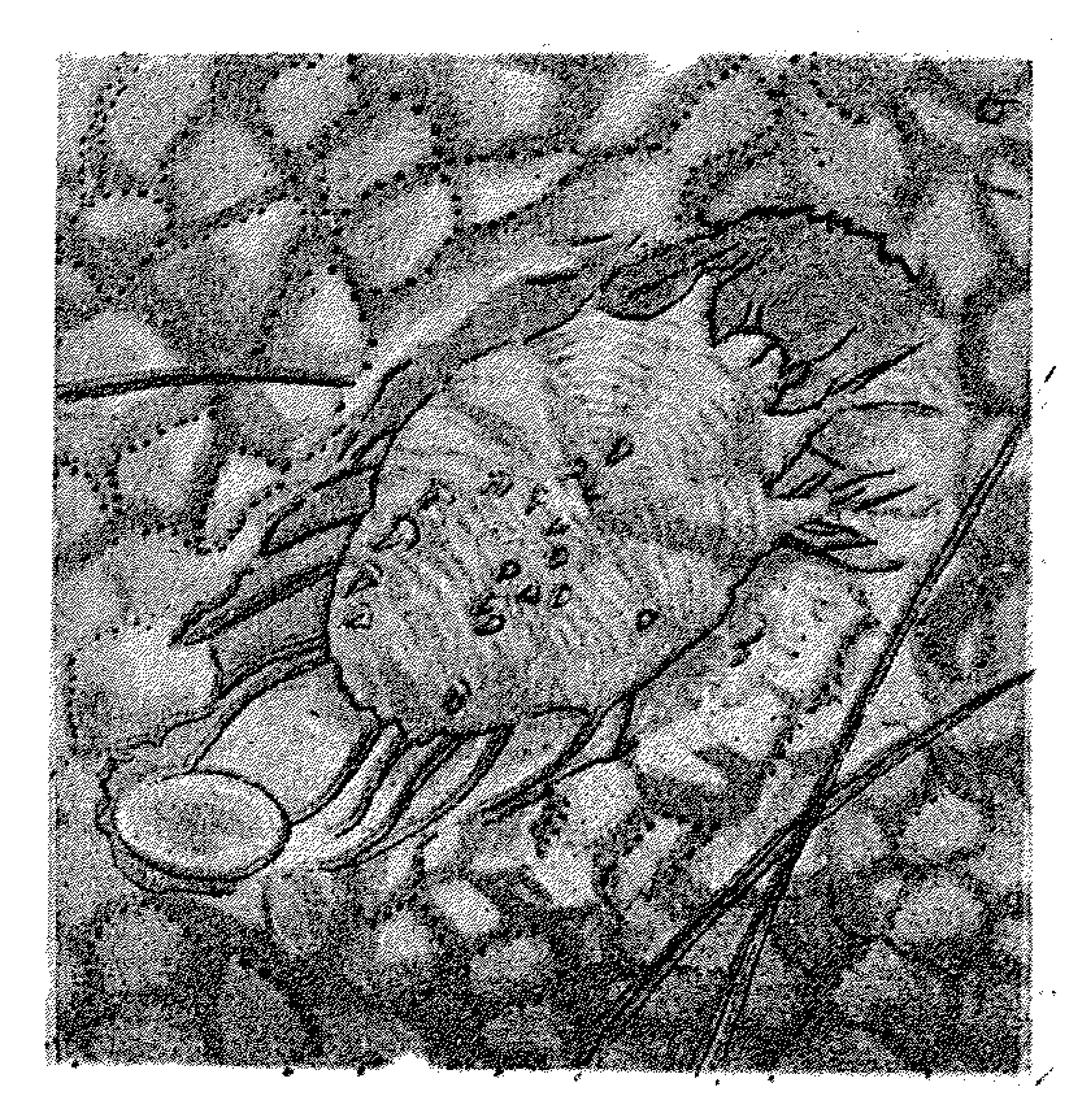
قراد الماشية

تؤدى إلى انتفاخ الجسم انتفاخًا واضحًا . ويتميز تاريخ الحياة بوجود أربعة طوار هى البيضة ويرقة لها ثلاثة أزواج من الأرجل المفصلية وحورية لها أربعة أزواج وخالية من الفتحة التناسلية ثم الحيوان الكامل الذى يتميز إلى ذكور وإناث ومعظم أنواع القراد والفاش طفيليات خارجية على جلد الماشية والطيور ، كما يوجد بعضها مدفونًا فى أكياس الحبوب والدقيق والسكر ويسبب التهاباً فى أصابع اليد للعمال فى محلات البقالة والمخابز .

ومن أشهر حيوانات هذه الرتبة الحيوان المسبب للجرب فى الإنسان ويسمى أكاروس الجرب (Sarcoptes seabies) وهو حيوان بيضى الشكل يميل لونه إلى



أكاروس الجرب



أكاروس الجرب

البياض ويبلغ طول الأنثى ٠,٣مم والذكر ٠,١ مم وتحمل بعض الأرجل فى الحيوان الكامل والصغار ممصات تساعد على التصاق الحيوان بسطح الجلد .

وعندما يصل الحيوان إلى جلد الإنسان تقوم الإناث بحفر انفاق متشعبة فى الجلد يبلغ طولها بضع سنتيمترات أما الذكر فيصنع حفرًا صغيرة ويقضى معظم وقته على سطح الجلد بحثًا عن الأنثى وتضع الأنثى البيض فى النفق وهو بيض كبير نسبيًا إذ يبلغ قطر البيضة ٠,١مم يفقس وتخرج منه يرقات تنمو وتنسلخ وتتحول إلى حورية تبدأ فى حفر نفق خاص بها وتنسلخ ثم تصبح يافعة .



أنثى حيوان الجرب تضع البيض

وتنتقل عدوى أكاروس الجرب بالاحتكاك المباشر بالمصاب مدة يستطيع الحيوان خلالها الانتقال إلى السليم ويحدث ذلك من النوم مع المصاب فى فراش واحد أو استعمال أدواته .

ويهاجم الحيوان جلد الإنسان فى الأماكن الرقيقة بين أصابع اليدين والقدمين

وتحت الإبط ويسبب وجوده ميلا شديداً للهرش يزداد أثناء الليل وينتج عنه قروح تمتلئ بسائل ثم تجف وتظهر عليها قشرة رقيقة ويعالج مرضى الجرب بتنظيف الجسم وغسل المناطق المصابة جيداً بالماء والصابون ودهنها بمرهم الكبريت أو مركب بنزوات البنزيل .

هذا وتقوم بعض أنواع القراد بنقل عدوى الحمى الراجعة وبعضها يتطفل على النبات .

المميزات العامة للحيوانات العنكبوتية :

يتبين مما تقدم أن العنكبوتيات حيوانات مفصلية تضم العقارب والعناكب والقراد وهذه الرتب تختلف فيما بينها اختلافاً واضحاً وتشترك فى الصفات المميزة الآتية :

١ — معظمها أرضية المعيشة تتنفس الهواء الجوى بواسطة الرئات الكتابية أو القصبات أو بهما معاً ويقوم الدم بدور فى عملية التنفس .

٢ — يتميز الجسم فى معظمها إلى منطقة رأسية صدرية ومنطقة بطنية .

٣ — ليس لها قرون استشعار والزوج الأول من الزوائد الفمية متحور إلى ملاقط ويتصل بالجسم أربعة أزواج من الأرجل .

٤ — تتميز الذكور عن الأناث ويخرج من البيض صغار تشبه الأبوين وفى الغالب لاتتطور وبعضها يلد صغاراً كاملة النمو .

المميزات العامة للمفصليات

سبقت الإشارة إلى أن المفصليات تضم عدداً كبيراً من الأنواع يمثل ٨٠ ٪ تقريباً من أنواع المملكة الحيوانية كلها وقد صحب وفرة العدد هنا زيادة التنوع والتباين الكبير بين الطوائف المختلفة حتى ليبدو للنظرة العابرة أن الفراشة الجميلة لا يمكن أن تمت بصلة لحيوان كالعنكبوت أو أن حشرة ضارة كالذباب قد لا تربطها أى رابطة من روابط القرابة بحيوان كالجمبرى الذى يتخذ من لحمه غذاء

شهيناً إلا أن الدراسة الدقيقة تتيح لنا أن نتبين الصفات المشتركة بين هذه الحيوانات وما بينها من أوجه الشبه مما يبرر وضعها جميعاً فى شعبة واحدة ونستطيع أن نستخلص من دراستنا للحشرات المختلفة والعنكبوتيات أن الحيوانات المفصلية تشترك فى المميزات العامة التالية :

أولا : المفصليات لافقاريات يتركب جسمها من ثلاث طبقات وتجويف يحتوى على الأعضاء الداخلية ويلاحظ فى الخطة العامة لبناء الجسم أن القلب يشغل السطح الظهرى والجهاز العصبى يشغل السطح البطنى وتمتد القناة الهضمية بينهما .

ثانياً : أجسام المفصليات ذات تماثل جانبى مقسمة إلى حلقات لا يزيد عددها غالباً عن عشرين حلقة .

ثالثاً : للمفصليات هيكل خارجى من مادة الكيتين يفرزها الجلد وقد يترسب فيها كربونات الكلسيوم فتكسبها قوة لكنها لاتعوق الحركة .

ثالثاً : يستلزم وجود الهيكل الكيتينى غير القابل للنمو تخلص الحيوان منه أثناء النمو بعملية تسمى الانسلاخ ومع سقوط الجلد القديم يتخلص الحيوان من كثير من الفضلات الإخراجية .

رابعاً : يتصل بحلقات الجسم أزواج من الزوائد المفصلية التى تتحور فى الشكل لتناسب الوظيفة فهى تتحور فى الرأس إلى أعضاء لمسية وعيون مركبة وأجزاء فمية وتتحور على الجسم إلى أرجل للمشى أو مجاذيف للسباحة أو أجنحة للطيران .

خامساً : تتميز المفصليات إلى ذكور وإناث والتلقيح داخلى وتمر الصغار غالباً بسلسلة من التطورات حتى تصبح شبيهة بالكبار .

سادساً : تحتوى المفصليات على أجهزة عصبية ودورية وتنفسية راقية ولها قناة هضمية تبدأ بالفم وتنتهى بالشرج كما توجد غدد تساعد فى عملية الهضم .

إرشادات عملية

العقرب :

افحص العينة من كل من سطحيها الظهرى والبطنى وتبين مناطق الجسم وعدد الحلقات فى كل منها — تبين الزوائد المتصلة بالرأس الصدرى ، ولاحظ الغطاء التناسلى والأمشاط والفتحات التنفسية على السطح البطنى افحص الشريحة المجهزة للقطاع فى الرئة الكتابية — ارسم شكلا له .

أسئلة

(١) كيف تقوم العقرب بكل من الوظائف الآتية :
— التغذية .
— التنفس .

(٢) تتطفل بعض الحيوانات العنكبوتية على الإنسان .
اذكر أسماء بعض هذه الطفيليات وبين الضرر الذى تسببه للإنسان .

(٣) لماذا تعتبر العقرب من الحيوانات العنكبوتية ؟
ما هى أهم الصفات التى تميزها عن الحشرات ؟

(٤) إشرح مع الرسم تركيب جهاز السم فى العقرب ، واذكر الطريقة المتبعة فى إسعاف شخص لدغته عقرب .

الباب الثالث

النشوء والارتقاء فى الكائنات الحية (EVOLUTION)

أصل الحياة – التوالد الذاتى – الخلق الخاص – شجرة الحياة – أدلة التطور – الحفريات والحلقات المتوسطة – التشريح المقارن والتراكيب الأثرية – التطور الجنينى – نظريات التطور – لامارك وقانون الاستعمال والإهمال – دارون والانتخاب الطبيعى – دى فرى ونظرية الطفرة .

مقدمة : أصل الحياة :

منذ أن وجد الإنسان على هذا الكوكب ، وهو يحاول بفطرته التعرف إلى كل ما يحيط به من الأشياء والكائنات واستطلاع ما يزخر به الكون من أسرار ومدهشات. ولقد كانت ظاهرة الحياة بما فيها من جمال وجلال ، وما يكتنف وجودها من أسرار وغوامض أول ما استرعى انتباه الناس وملك عليهم كل تفكيرهم من قديم الزمان ومنذ فجر التاريخ .

ولقد عرف الإنسان القديم الحياة فى صور متعددة متباينة الأشكال وأعداد منها لا تقع تحت حصر ، كما أمكنه أن يميّز منذ البداية بين عالم النبات وعالم الحيوان ، وما يشتمل عليه كل من العالمين من آلاف الأنواع والأجناس ، وبدأ الناس يتعاملون مع هذا الحشد الهائل من الكائنات وحاولوا الاستفادة منه بشتى الوسائل والطرق ، فعرفوا الزراعة والإكثار مما تنتجه الأرض من نبات ، وجربوا استئناس ما يدب على الأرض من أنواع الحيوان . وأتاح لهم هذا التعامل توثيق الصلة بألوان النبات والحيوان وزيادة القرب منها والعلم بأشكالها وعاداتها وأساليب حياتها وتوالدها وتوالت المعرفة خلال الأجيال وزادت عمقًا وتمحيصًا وتنسيقًا حتى أصبحت دراسة منظمة وعلمًا دقيقًا . غير أن سؤالا واحدًا ظل يلح على عقول الناس ، ويملك عليهم تفكيرهم فى كل زمان ومكان عن ماهية هذه الحياة وكنهها وعن الأصول الأولى لها متى بدأت ؟ وكيف بدأت ؟ وكيف أصبحت ؟ . . والسؤال عن أصول الأشياء سؤال يفرض نفسه دائمًا على أذهان الناس . والطفل الصغير ، ما يكاد يتعلم النطق حتى يجرى لسانه بالسؤال عن أصله ومنشئه من أين جاء هو ؟ ومن أين يجىء أخوته الصغار ؟ وكيف يجيئون ؟ وكثيراً ما يقف الكبار حائرين أمام هذا السيل الجارف من الأسئلة ولا يجدون بدًا فى نهاية الأمر من إشفاء غلة الصغير وإشباع نهمه إلى الحقيقة بجواب بعيد عن الحقيقة كل البعد فتارة يقال إن طائرًا

أسقط الطفل من الجو ، ويقولون أحيانًا إنهم عثروا عليه بين أشجار الحديقة ، أو أن الطفل كان فى حقيبة الطبيب . . . وبمثل هذه الصورة الخرافية أجاب الناس قديمًا عن السؤال الحائر المتعلق بأصل الحياة ومنشئها وامتلأت أساطير الإغريق بالكثير من قصص الخلق فمرة تدب الحياة على الأرض من بذرة تحملها الرياح ومرة أخرى تنشق عنها جذوع الشجر أو أصداف البحر أو قمم الجبال .

النظريات المختلفة عن أصل الحياة :

تخلص الإنسان القديم شيئاً فشيئاً من سيطرة الخرافة وبدأ يفكر تفكيرًا حرًّا مبنيًّا على التأمل والملاحظة . .

وتعددت الآراء فيما يتعلق بنشأة الحياة على الأرض وكثر الجدل حولها . وقنع البعض بالاعتقاد بأن الحياة نشأت من تراب الأرض بمعجزة لا يستطيع العقل البشرى أن يدرك كنهها . وهو رأى لا يتصدى للحقيقة ولا يحاول تفسيرها بل يوصد الباب دون موالاة البحث فيها أو محاولة الكشف عن سرها .

نظرية التولد الذاتى (Spontaneous Generation) :

وهى من أولى النظريات التى وضعت لتفسر لنا أصل الحياة ونشأتها وتتضمن النظرية أن الأحياء على اختلاف أنواعها تتولد من مواد الأرض تولداً ذاتيًّا ويعتمد هذا الرأى على ملاحظة الناس لظهور بعض الحيوانات فجأة دون أن يكون هناك أحياء سابقة كظهور الضفادع من الطين بعد البيات الشتوى واكتشاف ثعابين السمك تتجول فى قاع بركة على وشك الجفاف وتولد الدود والذباب من اللحم المتعفن ، وقد ساد هذا الرأى عقول المفكرين خلال القرن السابع عشر وما زال البعض يعتنق هذا الرأى حتى ظهر فى أمثالهم حين يقولون « دود المش منه فيه » .

وقد انهدمت هذه النظرية عندما وضعت تحت الاختبار بواسطة الباحث الإيطالى « فرانشسكو ريدى » الذى أثبت بالتجربة أن اللحم لا يتحول إلى ذباب ولكن الذباب يتولد من بيض وضعه على اللحم ذباب سابق وقد توالت البحوث بعد ذلك واستخدم الميكرسكوب فى رؤية الكائنات الدقيقة ولقيت نظرية التولد الذاتى الضربة القاضية على يد « لويس باستير » (١٨٢٢ — ١٨٩٥) الذى أثبت بما

لايقبل الشك أن الحياة لاتتولد إلا من حياة وأوضح فى تجاربه المشهورة أن البكتريا وهى كائنات حية دقيقة لاتنشأ من العدم بل تتوالد عن طريق الانقسام وأن هذه الكائنات ليست نتيجة التعفن العضوى بل هى المسببة له .

الأصل الكونى للحياة :

أدى استخدام المناظير القوية خلال القرن التاسع عشر إلى اتساع مجال البحث فى ميدان الفلك ودراسة كواكب المجموعة الشمسية وتجمعت لدى العلماء بعض الأدلة جعلتهم يميلون إلى الاعتقاد بأن الأرض كانت جزءاً من الشمس وأنها ظلت فترة بعد الانفصال كانت الظروف فيها غير صالحة لظهور الحياة ، ولما تحسنت هذه الظروف جاءت الحياة إلى الأرض فى صورة جراثيم أو بذور انتقلت إليها من جسم سماوى بعيد أو كوكب آخر ، وكان من أصحاب هذا الرأى لورد كلفين وهيلمهولتز من علماء الطبيعة المشهورين حينذاك ثم أيدها أرهينيوس . وواضح أن هذا الفرض لا يعتبر حلا لمشكلة أصل الحياة بل هو ينتقل بالمشكلة إلى مكان بعيد مجهول ، وإن كان من نتائجها الاتجاه نحو محاولة دراسة جو الكواكب الأخرى كالمريخ والزهرة واحتمال وجود الحياة فيها .

الأصل الأرضى للحياة :

يمثل هذا الرأى الاتجاه السائد اليوم بين علماء الحياة ويرجح أن الحياة ظهرت على الأرض ومن مواد الأرض نتيجة تفاعلات كيميائية معقدة وتحت تأثير قوى طبيعية أدت إلى تكون البروتينات وهى الوحدات الأساسية التى تكونت منها المادة الحية أو البروتوبلازم ويرى العلماء أن هذه التفاعلات تمت فى مياه البحار الأولى وتحت تأثير لون معين من ألوان الطاقة كان سائداً على الأرض فى ذلك التاريخ البعيد .

وجدير بالذكر أنه صار من الممكن الآن لعلماء الكيمياء الحيوية أن يجهزوا مواد عضوية قريبة الشبه بمادة البروتوبلازم ، غير أنه لم يقدّر لهذه المواد أن تدب فيها حياة .

تطوّر الكائنات الحية : (Organic Evolution)

بعد أن فرغنا من استعراض النظريات المختلفة والفروض والآراء التى حاولت

أن تكشف عن أصل الحياة وسر نشأتها على الأرض نجد أنه من الطبيعى أن نفكر فى تاريخ الحياة نفسها فى أى صورة دبت على وجه الأرض ؟ وما هى الأحداث التى تتابعت على أشكال الحياة خلال العصور والأجيال حتى صارت إلى ما هى عليه الآن ؟

والمستعرض للأنواع المختلفة التى تضمها المملكة الحيوانية يجد أن هناك مايزيد على المليون من الأنواع الحيوانية المتباينة الأشكال والصفات وإن كانت تشترك جميعاً فى المظاهر الأساسية للحياة من تغذية وحركة وتنفس وإخراج ونمو وتكاثر .

وقد تعددت الآراء فى تعليل التباين بين الكائنات الحية كما اختلفت فى تفسير نشأة الحياة من قبل وبرزت فى هذا الميدان فكرتان تعرف إحداهما بفكرة «الخلق الخاص» Special Creation وتعرف الثانية «بالتطور العضوى» Organic Evolution

فأما فكرة الخلق الخاص فقد سادت فى العصور الوسطى وهى تفترض أن كل نوع من الأحياء خلق منذ البداية خلقاً خاصاً مستقلا عن الحيوانات الأخرى ومختلفا عنها وأن الخليقة تمت كلها فى وقت ما وانتهى الأمر وعلى ذلك فعدد الأنواع ثابت لا يطرأ عليه أى تغيير .

وواضح أن هذه الفكرة تتمشى مع نظرية التوالد الذاتى السابقة الذكر وترجع مثلها إلى قلة محصول الناس من المعرفة والاكتفاء بالنظرة السطحية التى لاتتجاوز الملاحظة العابرة .

أما فكرة التطور فهى الفكرة السائدة فى العصر الحديث ويكاد يُجمع علماء الحياة على الاعتقاد بها ويحاولون جمع الأدلة والشواهد على صحتها ويستعينون بها فى تفسير كثير من الحقائق والظواهر التى يزخر بها عالم الحياة .

ويفترض أنصار التطور أن كل نوع من الأحياء نشأ من نوع آخر كان موجوداً قبله وأبسط منه تركيباً ، ويقتضى التطور وجود تغير دائم فى شكل الكائنات الحية وتركيبها ووظائفها وهذا التغير الذى يكون فى الغالب طفيفاً لدرجة لايظهر معها للإنسان المعاصر يتراكم على مرور الأزمنة والأحقاب فيتجسم فى شكل اختلافات كبيرة تؤدى إلى نشوء الأنواع الجديدة من الأحياء ويتضمن هذا الرأى أن عدد الأنواع ليس ثابتاً بل هو فى زيادة مستمرة وأن الأنواع المعروفة لم تظهر كلها فى

وقت واحد بل ظهرت بالتدريج وتطورت حتى أصبحت فى الشكل الذى هى عليه الآن.

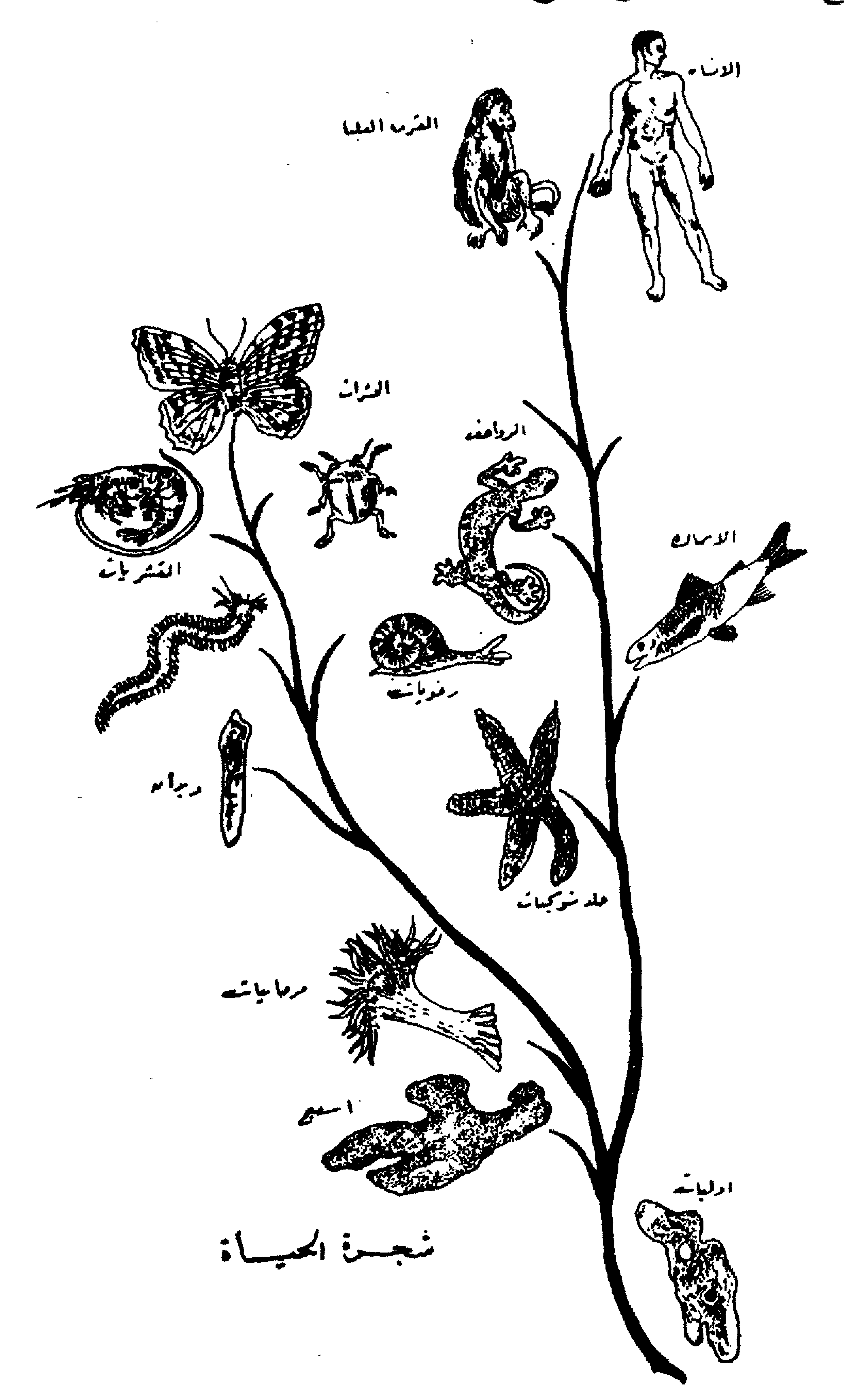
والواقع أن فكرة التطور قديمة طرأت لفلاسفة الإغريق وعلمائهم وعلى رأسهم «أرسطو» الذى كان أول من فكر فى تقسيم المملكة الحيوانية إلى فصائل ومجموعات إلا أنها لم تأخذ شكل النظرية العلمية إلا فى أوائل القرن التاسع عشر فسلطت عليها الأضواء وثار حولها الجدل وتناولها العلماء بالنقد تارة وبالتأييد تارة أخرى وبالتعديل فى بعض الأحيان مستعينين فى ذلك بحصيلة ضخمة من المعلومات تجمعت لديهم نتيجة البحث المتواصل فى ميدان علوم الحياة.

شجرة الحياة The Tree of Life

إذا استعرضنا ما مرت بنا دراسته من أنواع الحيوانات المختلفة تبين لنا أن هناك علاقة وثيقة بين تلك الأنواع دفعت العلماء إلى تنظيمها حسب أوجه التشابه والاختلاف فى أجناس وفصائل ورتب وطوائف وشعب، كما يتضح لنا على الفور أن هناك تدرجًا ملحوظًا خلال الشعب من البسيط إلى المعقد وتسلسلا فى الرقى من شعبة إلى أخرى ومن طائفة إلى طائفة مما حدا بالعلماء إلى تصوُّر المملكة الحيوانية فى شكل شجرة كثيرة الفروع، تشغل فروعها القريبة من الأرض الحيوانات الأولية وهى أبسط الحيوانات المعروفة تركيبًا يليها الحيوانات التالية البسيطة وهى شعب الإسفنج والمرجان والديدان والحيوانات الرخوة وشوكية الجلد ثم تأتى المفصليات وهى تعتبر أرقى الحيوانات اللافقارية وأكثرها تعقيداً وأوفاها تكيفًا.

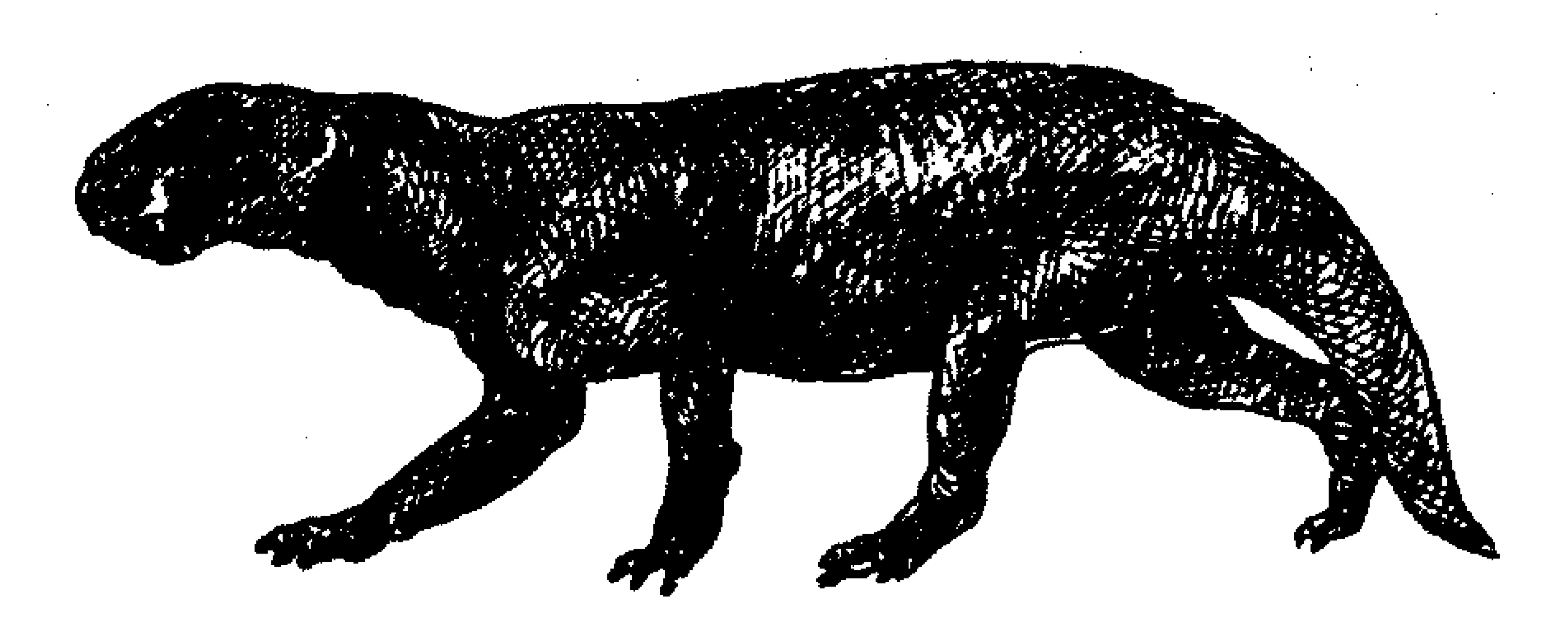
وتشغل الفقاريات الفروع العليا من شجرة الحياة وهى تبدأ بدورها بطائفة الأسماك التى تبين لك من دراستها أنها تتميز بصغر حجم المخ نسبيًا وتكون القلب من حجرات مفردة والدورة الدموية واحدة، مما يدعو إلى اعتبار الأسماك من أبسط الفقاريات يليها البرمائيات والزواحف والطيور، أما أعلى الفروع فى الشجرة فتشغلها الثدييات التى بلغ فيها تركيب الجسم تعقيداً كبيراً ووصلت درجة التكيف أقصاها وسيطر المخ الكبير على استجابات الحيوان واكتمل انقسام القلب إلى نصفين مستقلين ليقوم بدوره فى دفع الدم بدرجة عالية من الكفاية والإتقان، وتبلغ كل هذه الصفات حد الكمال فى الإنسان الذى يتوج شجرة الحياة ويتربع على عرش المملكة الحيوانية عن جدارة واستحقاق.

ولو أنك تأملت شجرة الحياة بشيء من العمق لأحسست أن هذا التسلسل الرائع فى الرقى والتدرج البديع يوحيان إليك بفكرة التطور ، ولوجدت الفكرة



شجرة الحياة

تفرض نفسها على ذهنك بطريقة طبيعية كما ألحت من قبل على أذهان علماء التطور أمثال لامارك وداروين وهكسلى وغيرهم .



زاحف قديم شبيه بالثدييات

الأدلة الرئيسية لحدوث التطور :

من الواضح أنه لايتاح لأحد من الناس أن يشاهد التطور إبان حدوثه إذ المفروض أنه عملية بطيئة تستغرق العصور والأزمنة ، وكل ما يمكن أن تقع عليه العين ، إنما هو نتائج ترتبت على هذا التطور وقد وجد العلماء فى فكرة التطور تفسيراً لكثير من الظواهر وحلا لكثير من المشكلات ، واعتبروا ذلك دليلا ماديا على صحة الفرض ، واتخذوا من نتائج التطور شواهد تسند النظرية وأدلة تؤكد



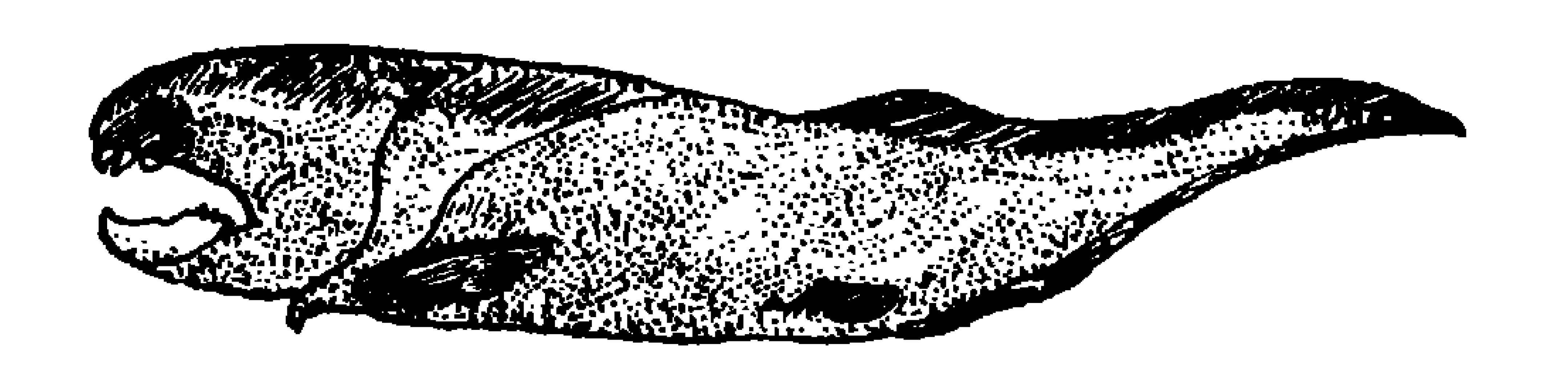
الديناصورات

حدوث التطور خلال العصور والأجيال وسنحاول فيما يلى أن نوضح بعض الشواهد والأدلة الرئيسية على تطور الأحياء .

أولا : دلالة الحفريات Fossil Record

يعتمد هذا الدليل على بقايا الأحياء القديمة وآثارها كالهياكل الداخلية للفقاريات وأصداف الحيوانات الرخوة وقد عثر العلماء على حفريات كثيرة فى طبقات الأرض المختلفة وتبين لهم من دراستها أنها سجل يحكى قصة الحياة فى الماضى البعيد وكتاب يحوى بين دفتيه آثار هذا الماضى ويروى تاريخ الحياة منذ نشأتها فى أمانة ودقة دون تحريف أو تعديل .

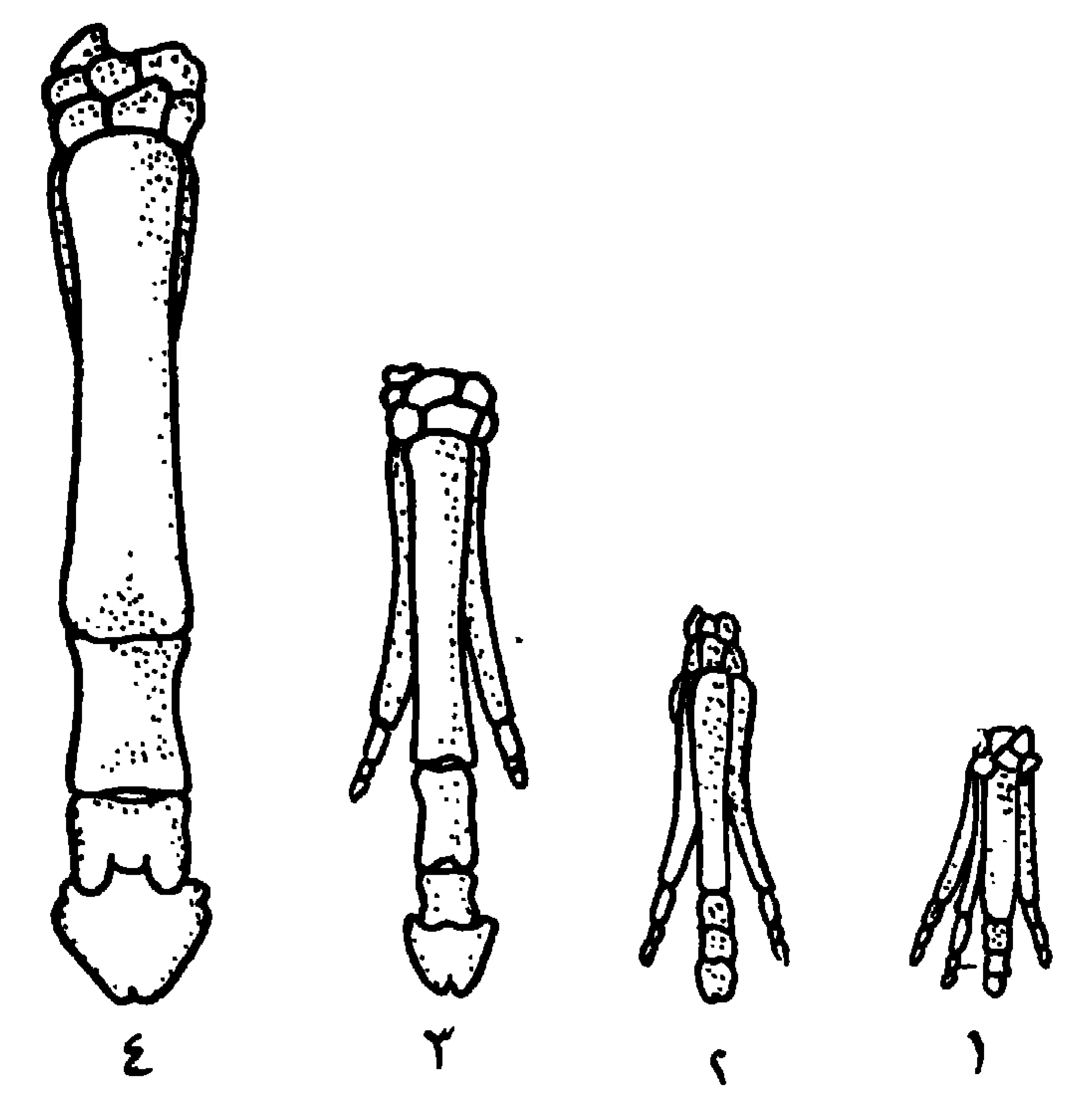
وقد لاحظ علماء طبقات الأرض أننا كلما تعمقنا فى طبقات الصخور الرسوبية وجدنا حفريات لكائنات بسيطة بينما لا توجد بقايا الثدييات إلا فى الطبقات السطحية ، والطبقات التى تليها لا توجد بها حفريات لفقاريات على الاطلاق .



نوع من الأسماك القديمة

وقد أمكن من دراسة هذا السجل الرائع الاستدلال على أن الأسماك هى أول فقاريات ظهرت فى الوجود ثم ظهرت بعدها البرمائيات وتلتها الزواحف التى نشأت منها الطيور والثدييات . وقد اكتشفت مجموعة كاملة من الحفريات تسجل تطور بعض الحيوانات مثل الفيل والحصان وتبين من تلك الحفريات أن الأسلاف الأولى للحصان كانت أصغر منه حجماً وتنتهى أطرافها بثلاث أو أربع أصابع ثم تطورت هذه الأسلاف بعد زمن طويل فكبر حجمها قليلا وأصبحت أطرافها تنتهى بثلاث أصابع أكبرها الأوسط الذى يرتكز عليه الحيوان ثم استمر التطور حتى ظهرت حيوانات قريبة الشبه بالحصان الحالى إذ تنتهى أطرافها بإصبع واحد على جانبيه إصبعان صغيران لايلامسان الأرض .

ومن الحفريات التى تعتبر دليلا قاطعا على التطور حفرية لحيوان وسط بين الزواحف والطيور يسمى الأركيوبتركس (Archaeoptyrex) وجدت حفريته



تطور الأرجل فى الحصان

كاملة لدرجة أن الطابع الخارجى للريش ظهر واضحًا فى الصخور المحيطة . وقد وجد لهذا الطائر صفات من مميزات الزواحف كوجود الأسنان فى منقاره وفقرات عظمية فى ذيله ومخالب بارزة من أجنحته ولذلك يعتبر هذا الحيوان حلقة متوسطة فى نشوء الطيور من الزواحف .

ثانياً : شواهد مستمدة من الشكل العام والتشريح المقارن : Comp. Anatomy

تبين لنا من دراسة القبائل الحيوانية المختلفة أن الحيوانات قسمت على أساس ما بينها من تشابه أو اختلاف فالحيوانات عديدة الخلايا مثلا تقسم إلى فقاريات ولا فقاريات تبعًا لوجود العمود الفقارى فيها أو خلوها منه . ونحن إذا استعرضنا تركيب الأطراف فى الحيوانات الفقارية وجدنا أنها رغم اختلافها فى الشكل الخارجى

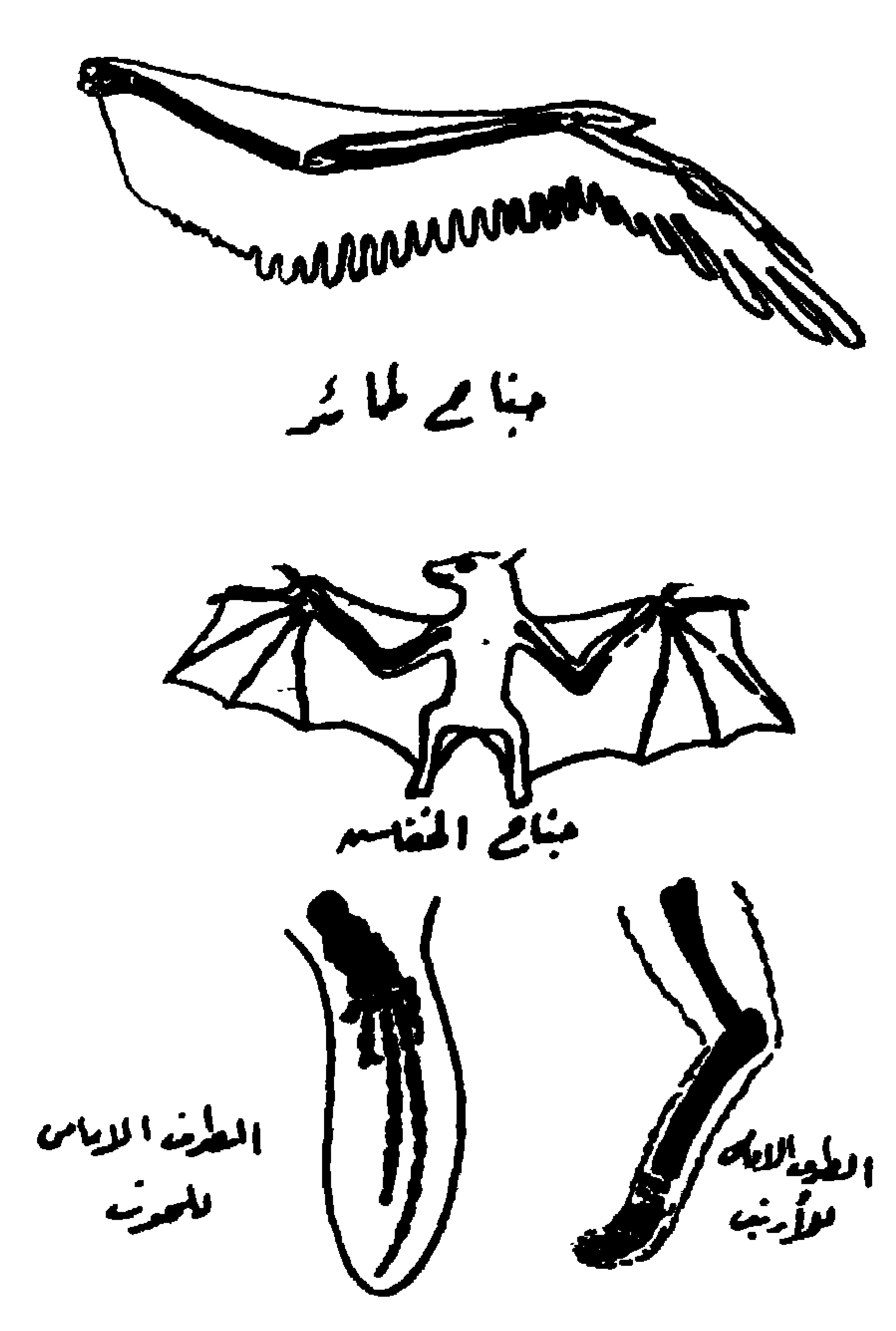
بما يلائم ظروف البيئة وطريقة الحركة إلا أنها متشابهة فى التركيب التشريحى ، وتعتبر الأطراف ذات الأصابع الخمسة هى الأساس الذى اشتقت منه الأطراف فى جميع الفقاريات إلا أنه طرأ عليها بعض التحور لتلائم الوظيفة فتحورت فى



حفرية الاركيوبتركس

الطائر إلى أجنحة واختزلت الأصابع فى الحيوانات الحافرية إلى أصبع واحد وفى الحوت قصرت العظام واندمجت لتكون المجاذيف ، والتفسير الطبيعى لهذا أنها جميعاً مشتقة من أصل مشترك . ويمكن أن نجد مثل هذا التماثل فى كثير من الصفات الأخرى فالخطة العامة لبناء الجسم فى الفقاريات واحدة إذ يوجد الجهاز العصبى فى الظهر والجهاز الدورى فى الناحية البطنية والقناة الهضمية فى الوسط وهو عكس الخطة العامة فى اللافقاريات . ويمتد هذا التشابه إلى ترتيب العضلات المتصلة بالأطراف حتى إنه يطلق على العضلات أسماء واحدة فى جميع الفقاريات ، ولجميع الفقاريات علبة عظمية تحتوى على المخ الذى يتدرج فى الحجم من الأسماك إلى الثدييات ، كما أن الدم فى جميع الفقاريات يحتوى على كرات دموية تحتوى على الهيموجلوبين .

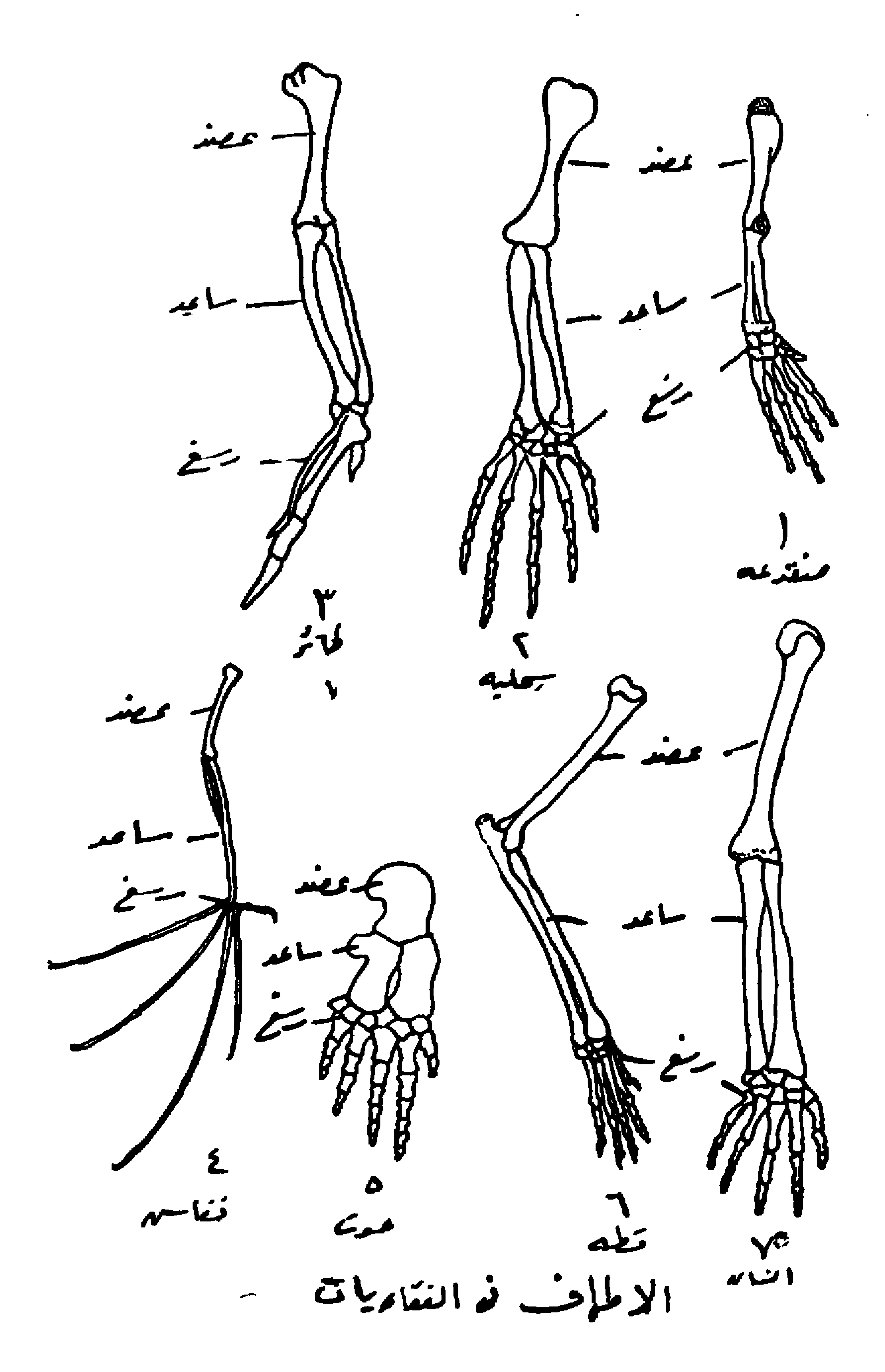
وهذا التشابه والتماثل يدل على أن الفقاريات نشأت من أصل واحد ، أما الاختزال فى بعض الأعضاء والتغيير فى البعض الآخر فقد حدث أثناء التطور من هذا الأصل الواحد إلى الأنواع والأجناس المعاصرة .



التشريح المقارن للأطراف فى بعض الفقاريات

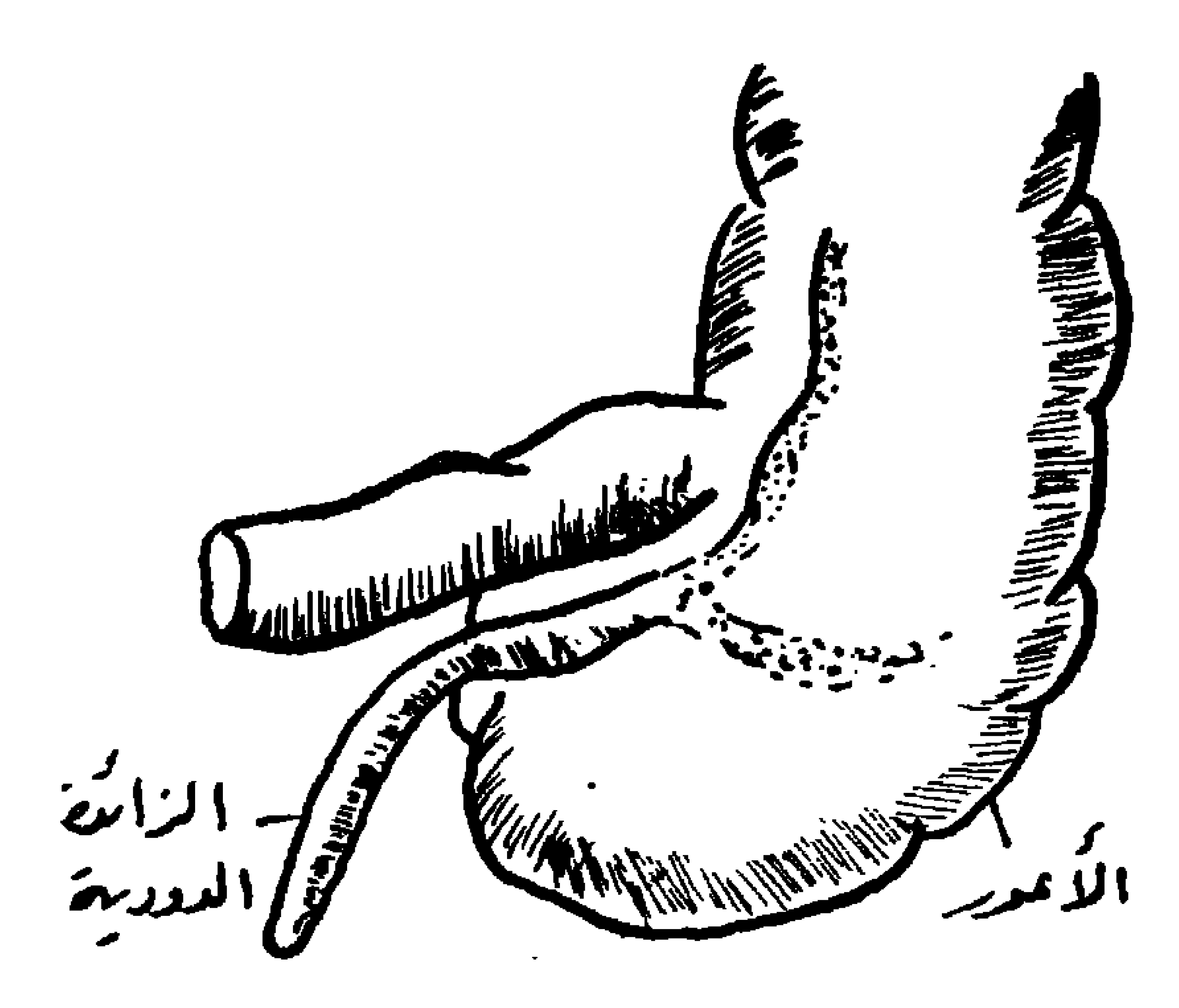
ثالثاً : شواهد من التراكيب الأثرية : Vestigial Organs

يترتب على تطور الفقاريات من السلف المشترك أن بعض الأعضاء التى كانت تقوم بوظائفها فى الأسلاف القديمة أصبحت الحاجة لا تدعو إلى وجودها فى الظروف الجديدة ، ومن الطبيعى أن تزول هذه الأعضاء أو على الأقل تتضاءل وهذا هو مانلاحظه فعلا فيما يسمى بالتراكيب أو الأعضاء الأثرية التى توجد بشكل ضامر مختزل وتكون غالبًا عديمة الفائدة ومن أمثلتها : —



الاطراف في الفقاريات

١ – الزائدة الدودية فى الإنسان الحالى ضئيلة لكنها كبيرة فى آكلات الاعشاب ومعدومة فى آكلات اللحوم والمعتقد أنها كانت نامية فى الإنسان القديم الذى كان يقتات بالنبات وكانت الزائدة الدودية تساهم بنصيب فى هضم السليلوز .



الزائدة الدودية أثرية فى الإنسان

٢ – الفقرات العصعصية فى الإنسان ضامرة وتمثل بقايا ذيل قديم .

٣ – العضلات التى تحرك الأذن نامية فى معظم الثدييات كالخيل والكلاب والأرانب وتستخدم فى توجيه صيوان الأذن لاستقبال الأصوات ، لكنها ضامرة فى الإنسان ولا تقوى على تحريك الأذن لعدم الحاجة إلى ذلك فى المجتمع الحديث الذى يخلو من مخاوف الحياة فى الغابة .



الفقرات الذيلية فى الإنسان

٤ – يكون الجفن الرامش واضحًا فى الطيور والزواحف ، بينما يضمر فى الثدييات ويكاد يتلاشى فى الإنسان فلا تظهر منه إلا آثار ضئيلة .

٥ – الأطراف الخلفية فى الحوت والثعابين لاتظهر إلا فى شكل عظيمات صغيرة تحت الجلد .

وهناك كثير من الأمثلة التى يمكن معها اعتبار جسم الإنسان وغيره من الحيوانات متحفًا للأعضاء والتراكيب الأثرية التى لانعرف لوجودها تفسيراً مقبولا إلا بافتراض أنها كانت ذات أهمية للحيوانات القديمة ثم أدى التطور إلى انعدام الحاجة إليها فأصبحت بلا وظيفة .



العضلات المحركة للأذن فى الإنسان

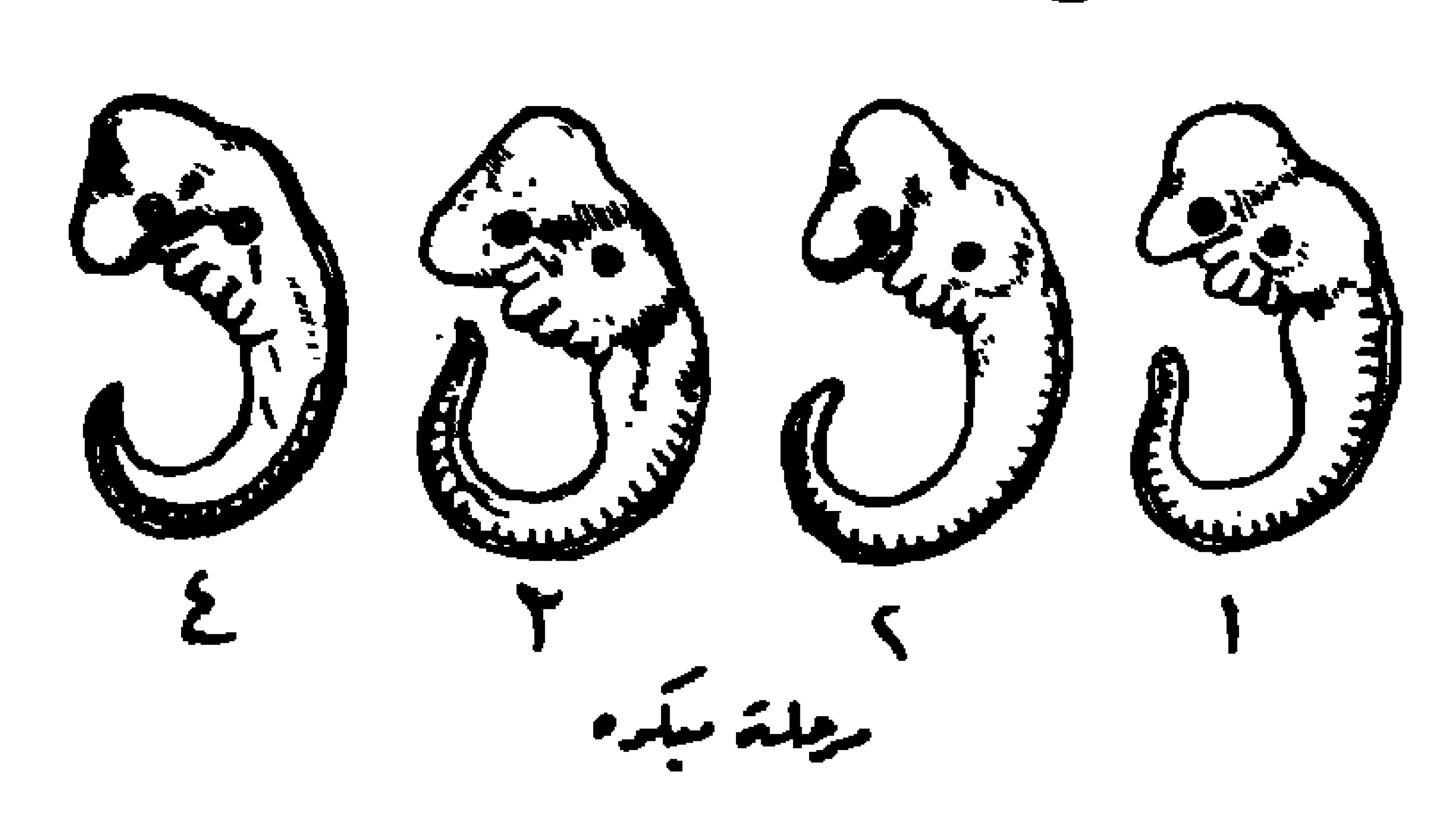
رابعاً : شواهد مستمدة من التطور الجنينى : Embrxology

تبدأ أجنة الحيوانات جميعاً من خلية واحدة هى الزيجوت الذى يأخذ فى النمو والانقسام والتميز إلى أنسجة وأعضاء وقد لوحظ أن أجنة الحيوانات المختلفة تتشابه فى مراحل النمو الأولى إلى حد كبير وتمر كلها بالدور الذى يتكون فيه الجسم من طبقتين من الخلايا ثم ثلاث طبقات ، والأجنة فى جميع الفقاريات يكون لها فى إحدى مراحل التطور الجنينى فتحات خيشومية كالموجودة فى الأسماك كما

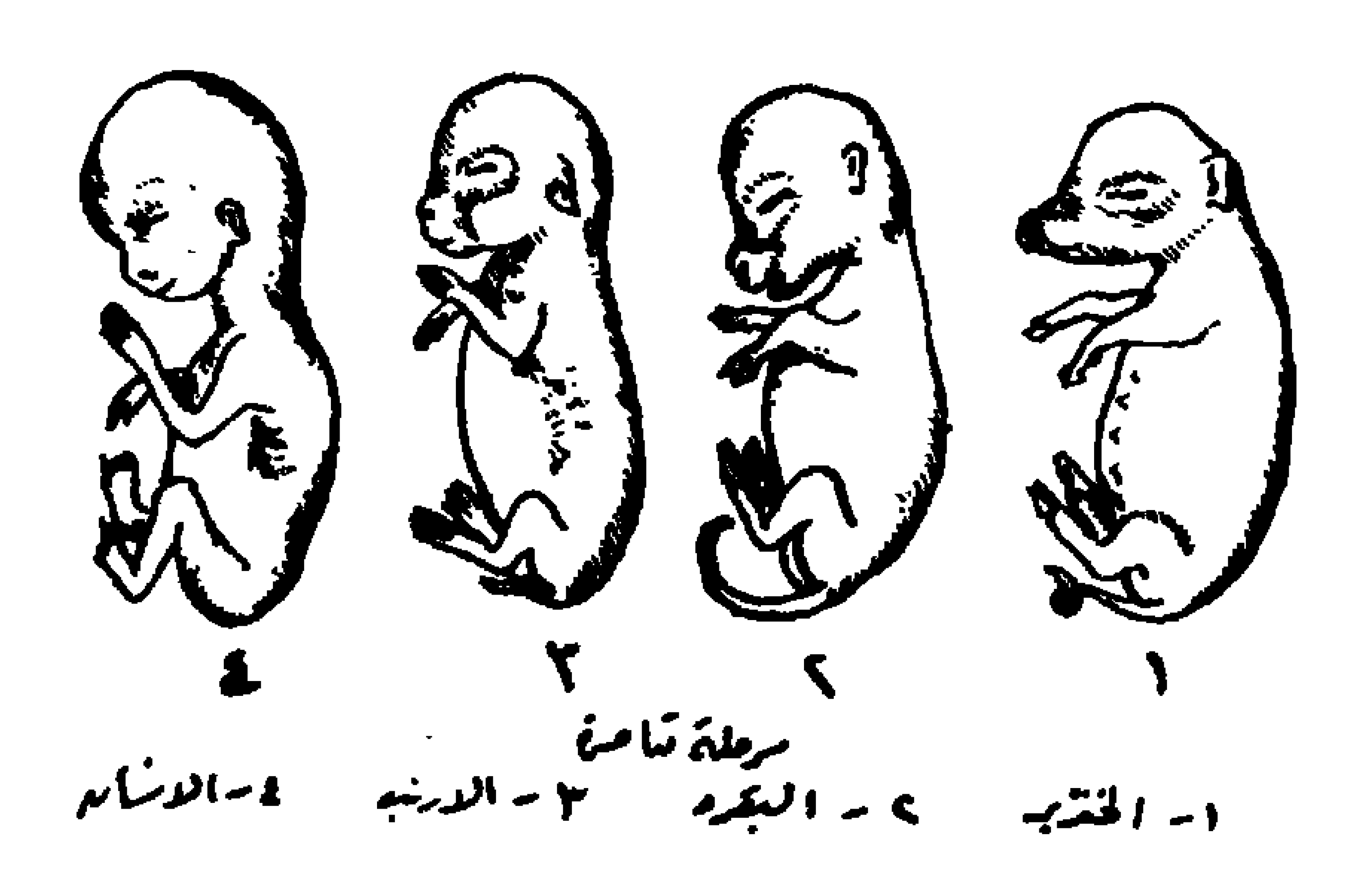


التطور الجنينى فى الفقاريات

يتركب قلبها من أذين واحد وبطين واحد ثم تختفى الخياشيم باستمرار النمو ويتحول القلب المفرد إلى قلب مزدوج .

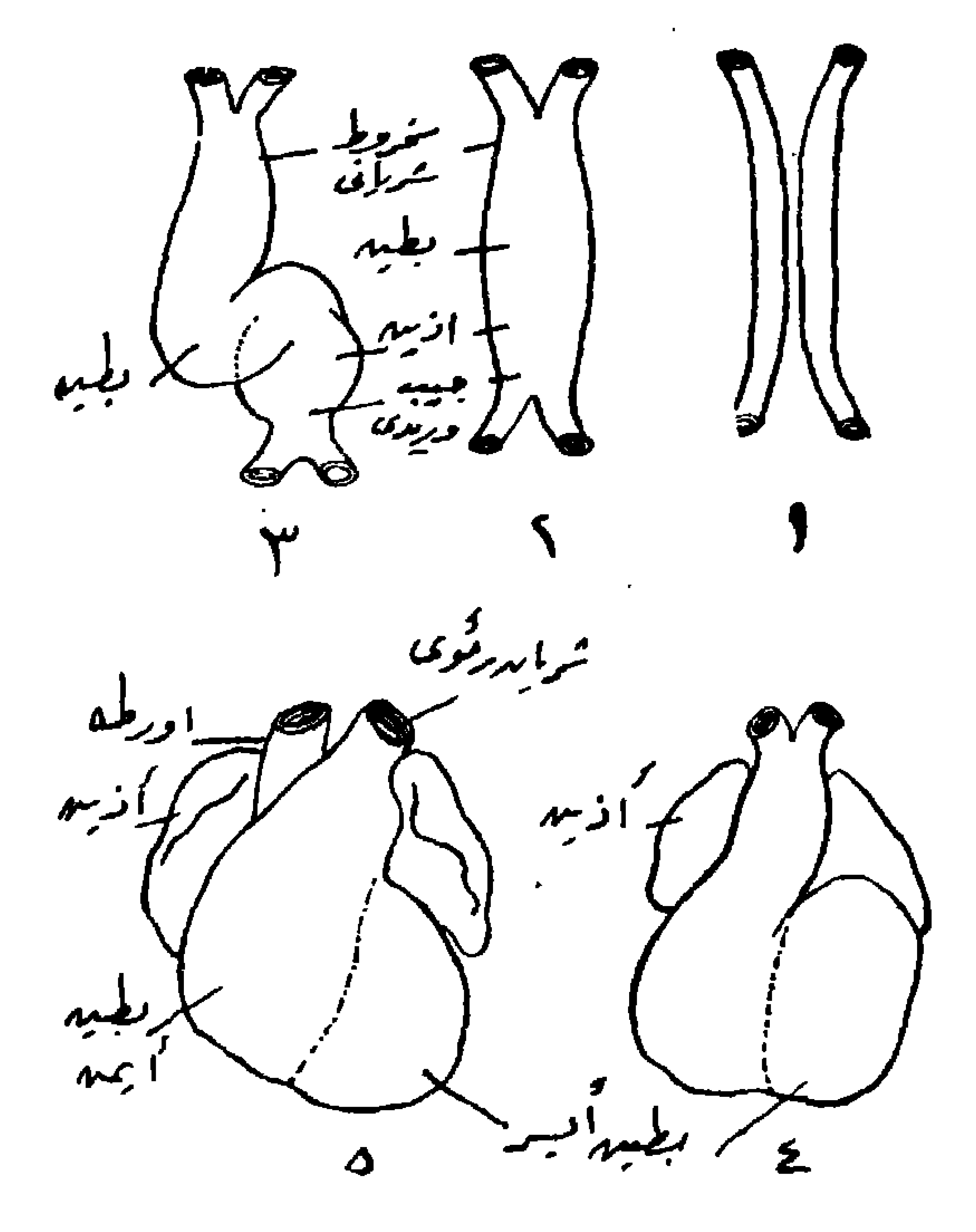






التطور الجنينى فى الفقاريات

وهذا التشابه الغريب بين أجنة الفقاريات فى مراحلها الأولى يدل على أنها انحدرت جميعاً من أصل مائى مشترك يشبه الأسماك فى صفاته العامة أى أن



خطوات نمو القلب فى جنين الإنسان

تاريخ نشوء الفرد كما يرى فى تطور الأجنة يعيد تاريخ نشوء النوع كله ويلخصه ولذلك تسمى هذه النظرية بالاستعادة أو التلخيص .(Recapitulation)

نظريات التطور :

الشواهد السابقة حقائق مستمدة من دراسة الحيوانات لايوجد لها تفسير مقبول إلا بالاعتقاد فى التطور ، أما هذا التطور وطبيعة العوامل التى ساعدت على حدوثه فقد كانت مجال أخذ ورد بين العلماء انتهى إلى وضع فروض عديدة ونظريات مختلفة لشرح طريقة حدوث التطور أهمها نظريتان تنسب الأولى منهما إلى «لامارك»، ووضع أسس الثانية « تشارلس دارون » وكلاهما يؤمن بالتطور لكنهما **يختلفا فى تفسير طريقة حدوثه .**

١ — **فرض لامارك** : Lamarck(١٧٤٤ — ١٨٢٩) كان «لامارك» مهندسا فى الجيش الفرنسى ونشر كتابا عن تطور الأحياء أشار فيه إلى أن العامل الأساسى

لحدوث التطور هو تغير الكائن الحي عن طريق استعمال بعض الأعضاء وإهمال أعضاء أخرى ويرى «لامارك» أن الأعضاء التي تستعمل تنمو وتقوى أما الأعضاء التي تهمل فتضمر وتختفي وهو ما يسمى بقانون الاستعمال والإهمال (Use & disuse) .

ويوضح « لامارك » رأيه فيعلل طول الرقبة في الزرافة بأنه استطالة في فقرات العنق نتيجة محاولاتها المستمرة للوصول إلى أوراق الأشجار العالية ، واختفاء الطرفين الخلفيين في الحوت يعلل بإهمال الحوت استعمالهما بعد أن أصبح الذيل هو العضو الرئيسي للحركة ، كما أن الثعابين تركت استعمال الأطراف تدريجياً خلال الأجيال لاضطرارها للهروب إلى جحور وممرات ضيقة لا تستطيع فيها الحركة إلا زحفاً .

وكل هذه الصفات سواء نمو العضو بالاستعمال أو ضموره بالإهمال صفات مكتسبة من البيئة والظروف ويرى لامارك أن هذه الصفات تنتقل من جيل إلى جيل عن طريق التزواج والوراثة .

وقد قامت عدة اعتراضات في وجه فرض لامارك أهمها أن توارث الصفات المكتسبة أمر لا يؤيده الواقع فلاعب الكرة الذي تنمو عضلاته بالمران ينجب أطفالا عاديين في كل شيء ، والحداد الذي تنمو عضلات يديه من طرق الحديد لا يورث ابنه هذا النمو في العضلات ؛ وقد اعتاد النساء في الصين ضغط أقدامهم في أحذية ضيقة لكن الصغار يولدون دائماً بأقدام عادية .

٢ – رأى دارون (١٨٠٩ – ١٨٨٢) : C. Darwin

أيد «دارون» نظرية التطور ودلل على صحتها بما تجمع لديه من حقائق حصل عليها من رحلته العلمية المشهورة وقد نشر مشاهداته في كتاب «أصل الأنواع » Origion of Species الذي يرجع فيه التطور إلى ما يسمى بالانتخاب الطبيعي (Natural Selection) .

ويتلخص رأى « دارون » في الانتخاب الطبيعي بأن التغيير في الأنواع يحدث بانقراض الأفراد الضعيفة التي لا تستطيع أن تواجه ظروف البيئة ومتى انقرض الحيوان الضعيف فلا مجال لتوريث صفاته إلى غيره . أما الأفراد التي تكون مزودة بصفات تلائم ظروف البيئة فإن هذه الصفات تساعدها على البقاء والازدهار وتورث صفاتها لنسلها وباستمرار الانتخاب تنشأ أنواع مختلفة عن الأنواع القديمة تمتاز بقدرتها الكبيرة على التكيف والملاءمة .

ويعتمد رأى دارون على حقائق مستمدة من واقع الحياة هى :

(ا) الإنتاج المتزايد : تنتج معظم الحيوانات نسلا يقدر بالملايين ولو عاشت كل هذه الأحياء لضاقت الأرض بها لكن الواقع أن عدد أفراد النوع الواحد يظل ثابتاً لفترة طويلة ويفسر ذلك بقيام التنافس بين الأحياء على موارد الغذاء والمأوى وهو كفاح فى سبيل البقاء (Struggle for existence)

(ب) التباين والاختلاف Variation

لا يوجد فردان متشابهان تمام التشابه حتى ولو كانا توأمين وهناك اختلاف بين بذور النبات التى توجد داخل ثمرة واحدة منه ، ويرى دارون أن هذه الاختلافات قد تكسب بعض الأفراد ميزة على غيرها فى معركة البقاء وبذلك لايتغلب على ظروف البيئة إلا من وهب صفات تلائم تلك الظروف ولايبقى فى صراع الحياة إلا أصلح الأفراد وهذا ما يعرف بالبقاء للأصلح (Survival of the Fittest).

(ج) الوراثة : Heredity

تتولى الوراثة نقل صفات الفرد إلى نسله ، والأفراد الذين يفوزون فى معركة البقاء مزودون بصفات خاصة تضمن هذا الفوز ، وعندما يتناسلون تنتقل تلك الصفات منهم إلى نسلهم وبذلك تتاح للأجيال المقبلة أن تفوز هى الأخرى فى الصراع الدائم ، وفى كل مرة تسقط الأنواع الضعيفة وتنزاح من الطريق فلا يواصل السير فى موكب الحياة إلا الأقوياء وبهذه الطريقة تنشأ أشكال جديدة تلائم ظروف البيئة وهذا هو أصل الأنواع .

ويمكن تعليل طول عنق الزراف فى ضوء نظرية دارون بأنه نشأ بالانتخاب الطبيعى خلال الأجيال من أسلاف الزراف الأولى التى انفردت قلة منها برقبة طويلة نسبيًّا وهذه أتيحت لها فرصة الحصول على الغذاء من أوراق الأشجار العالية فى الوقت الذى هلكت فيه الأفراد ذوو الأعناق القصيرة وبذلك أصبح الزراف ذو الرقبة الطويلة يكوّن أباء الجيل التالى الذى انتقلت إليه صفة طول العنق انتقالا وراثيًّا وبتكرار عملية الانتخاب فى أجيال عديدة وعلى ملايين السنين نشأ النوع الحالى المعروف بالعنق الطويل .

٣ – رأى دى فرى : Hugo de Vries

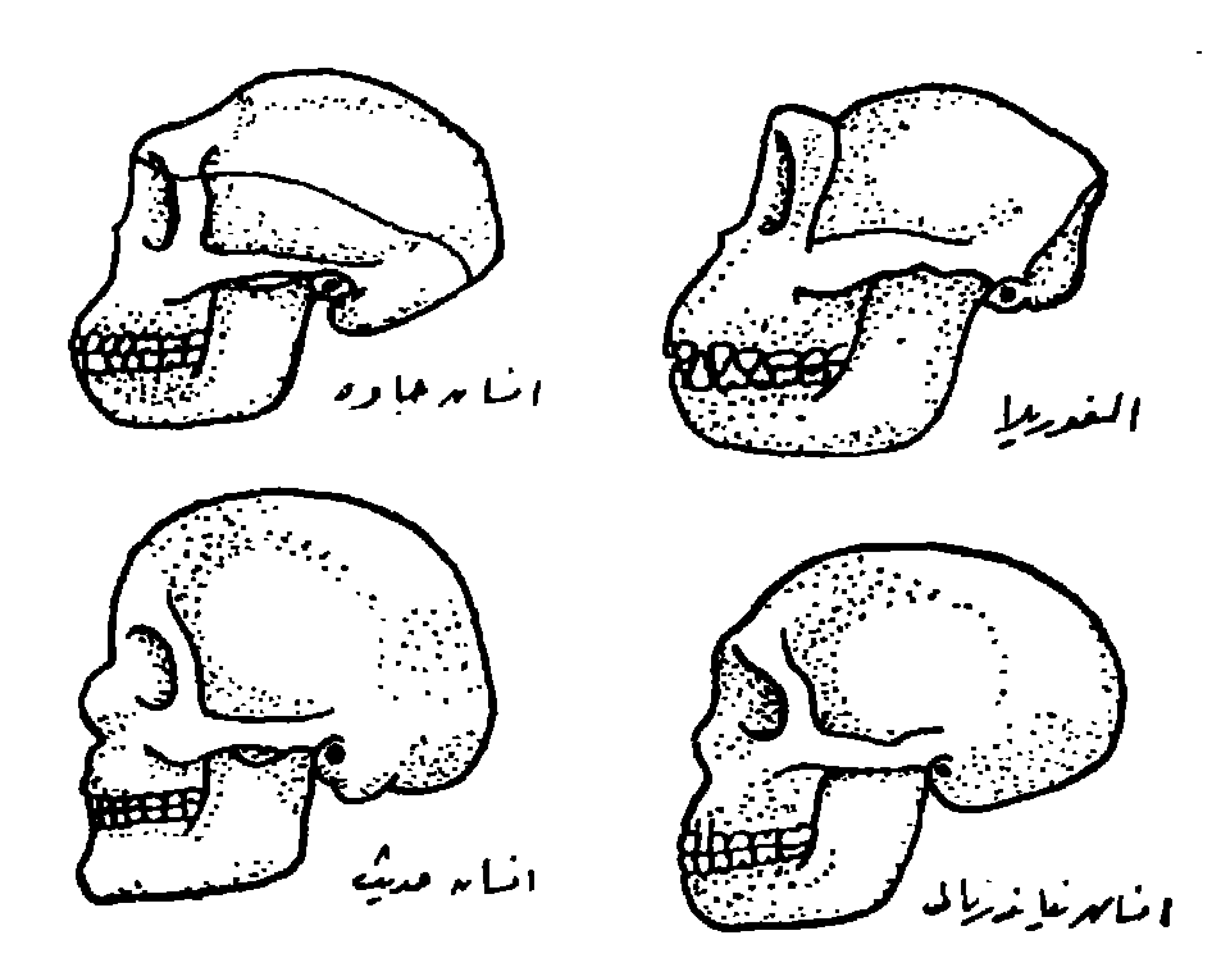
اعتمد « دارون » فى إثبات نظريته عن نشوء النوع وارتقائه على الانتخاب الطبيعى وأرجع التطور فى الأنواع إلى اختلافات بسيطة يتراكم أثرها على مر السنين والأجيال .

وقدنشر«دى فرى» فى ١٩٠١ فرضه المعروف« بنظرية الطفرة»(Theorg oy Mutation) لخص فيه مشاهداته على نبات يسمى «البريمروز المسائى» (اينوثيراEvening Primrose) إذ اكتشف بين مجموعة من هذا النبات فرداً يختلف عن باقى المجموعة حتى اعتقد أنه من نوع جديد . وللتأكد من صحة اعتقاده جمع عدة بذور من النبات الأصلى العادى وزرعها فوجد أن من بين النباتات الناتجة نباتاً واحداً يخالف بقية الأفراد فتركه حتى اكتمل نموه وأخذ بذوره وزرعها فوجد أن النباتات الناتجة مشابهة لهذا النبات الجديد وتخالف النباتات العادية .

وقد تبين له بعد هذه التجربة أنه نجح فى الحصول على نوع جديد يختلف عن الأصل وأن هذا النوع الجديد ظهر إلى الوجود فجأة وهذا ما يعرف «بالطفرة» واعتقد «دى فرى» أن ما حدث أمام عينيه بالنسبة لهذا النبات يمكن أن يحدث فى أى وقت آخر وبين الحيوانات أيضاً وعلى هذا يمكن أن تكون الطفرة سبباً فى حدوث تغيرات كبيرة خلال العصور الجيولوجية بين أفراد قليلة وأن تلك الأفراد التى ظهرت فيها الطفرات تمكنت من البقاء وإنتاج النوع الجديد والمعروف الآن أن الطفرة ترجع إلى تغيير فى الجينات (GENES) الحاملة للصفات الوراثية بتأثير العبور فى الكروموسومات أو مضاعفة عدد الكروموسومات بتأثير المواد الكيميائية أو الأشعة السينية على الخلايا التناسلية .

ويمكن أن تكون نتائج هذه التجارب دليلا على أن العوامل الخارجية قد سببت تغييراً داخلياً فى حوامل الصفات الوراثية أو الكروموسومات ويترتب على ذلك تغيير فى الصفات الوراثية نتيجة عوامل خارجية ، وبذلك تقترب عملية التطور عن طريق الطفرة من رأى «لامارك» الذى اعتقد فى توريث الصفات المكتسبة من البيئة لكنه لم يكن يدرك أثر البيئة على هذا النحو المستمد من التجارب العملية .

الخلاصة : يمكن تلخيص الرأى المتفق عليه بين العلماء فى الوقت الحاضر فيما يتعلق بكيفية حدوث التطور فى أن « الطفرة » تتسبب فى إنتاج أفراد ذوى صفات مغايرة لصفات الآباء قليلا أو كثيراً ، وتعمل قوى « الانتخاب الطبيعى » على الاحتفاظ بالأنواع ذات الصفات الجديدة الناتجة فتعيش وتتناسل وتنتقل صفاتها إلى الأجيال الجديدة بواسطة « الوراثة » أى أن نشوء الأنواع الجديدة يعتبر حصيلة ثلاث قوى تعمل متعاونة هى الطفرة ، والانتخاب الطبيعى ، والوراثة .



الشكل العام للجمجمة فى القردة العليا والإنسان

الخاتمة

سواء أكان التطور قد تم بواسطة الطفرة كما يرى « دى فرى » أو بالانتخاب الطبيعى كما يرى « دارون » ، أو بالاكتساب من البيئة كما يقول « لامارك » ، فالحقيقة التى لاجدال فيها هو أن الأحياء تتغير وتتطور وتتنوع تحت تأثير قوى مختلفة وعوامل متشابكة . والأدلة كثيرة واضحة على أن أحياء اليوم غير أحياء الأمس ، وأن إنسان اليوم يختلف كثيراً عن إنسان الأمس ، وقد عثر العلماء على بقايا هياكل وجماجم يرجح أنها لسلالات بشرية بائدة تتدرج فى صفاتها من سلالات قريبة الشبه بالقردة العليا إلى سلالات قريبة الشبه بالإنسان الحديث ، ولا يصح أن يفهم من هذا ما يقترن دائماً بالتطور من معان تتضمن أن الإنسان كان قرداً ، والأصح أن يقال إن الإنسان والقردة ترتد جميعها إلى أصول واحدة ظهرت منذ فجر الحياة وتطورت فى اتجاهات متعددة ، وجاءت القردة العليا فى

نهاية أحد الاتجاهات وجاء الإنسان الحديث فى نهاية اتجاه آخر بحيث يمثل أرقى الأحياء جسمًا وعقلا وتكيفًا .

وعلينا أن نذكر أن عجلة التطور ما زالت تدور وأن الغد ملىء باحتمالات كثيرة لنشوء نوع إنسانى جديد يفوق الحالى فى الخصائص والصفات ويزداد عنه رقيًا واكتمالا ويبقى للإنسان الحالى بعد ذلك فضله فى أنه دفع بيده عجلة التطور حتى تستمر فى طريقها المرسوم .

أسئلة

(١) ناقش نظرية لامارك الخاصة بتوارث الصفات المكتسبة مبينًا الأدلة التى اعتمد عليها لامارك فى إثبات صحتها .
اذكر الاعتراضات التى توجه إليها .

(٢) أفاد علم التشريح المقارن فى فهم التطور فى الكائنات الحية .
وضح ذلك مستعينًا بثلاثة أمثلة على الأقل .

(٣) اكتب نبذة موجزة عما يأتى : —
الانتخاب الطبيعى .
التراكيب الأثرية .
الطفرة .

(٤) ما هى الأدلة التى تؤيد حدوث التطور بين الأحياء ؟
اشرح أحد هذه الأدلة بالتفصيل .

(٥) وازن بين رأى كل من لامارك وداروِن فى تعليل أسباب تطور الكائنات الحية .

(٦) ما المقصود بالحلقات المتوسطة ؟ اذكر مثالين لها من المملكة الحيوانية، ووضح أهميتها فى إثبات التطور .

تم طبع هذا الكتاب بالقاهرة
على مطابع دار المعارف
سنة ١٩٦٣

